


VE
RI
TAS

6

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Sechster Band.



Wien, 1851.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

In Commission bei **W. Braumüller**, Buchhändler des k. k. Hofes und der k. Akademie der Wissenschaften.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

der kaiserlichen

Akademie der Wissenschaften.

Sechster Band.

Jahrgang 1851. Heft 1—5.

(Jänner — Mai.)



Wien, 1851.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

In Commission bei **W. Braumüller** Buchhändler des k. k. Hofes und der k. Akademie der Wissenschaften.

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch - naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1851. — VI. Band. 1. Heft.

Mit 5 Tafeln.

In Commission bei W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes
und der kais. Akademie.

Ausgegeben am 31. März 1851.

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

VI. Band. I. Heft. 1851.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 2. Jänner 1851.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel etc. übersendet mit Erlass vom 11. April 1850, Z. 675, die vom k. k. Vice-Consulate in Canea für die Akademie eingeschickte Pflanzensammlung. Diese wird vorläufig den Herren Professoren Dr. Fenzl und Dr. Unger übergeben.

Das c. M., Herr Karl Fritsch in Prag, übersendet nachfolgenden Aufsatz: „Ueber die jährliche Vertheilung der Käfer."

In meinem kleinen Aufsatze über die jährliche Vertheilung der Papilioniden in der Umgebung von Prag habe ich versucht, den innigen Zusammenhang zwischen den meteorischen Erscheinungen und den Phänomenen des Pflanzen- und Insectenlebens in allgemeinen Umrissen anzudeuten und dafür insbesondere die Uebereinstimmung der jährlichen Periodität beider Classen von Erscheinungen als Beleg anzuführen.

Zugleich habe ich die Gründe angeführt, aus welchen die Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen im Reiche der Organismen bisher keine so sichern und bestimmten Ergebnisse, wie die meteorologischen Beobachtungen und eben desshalb nur wenige Anhaltspuncte zur Nachweisung der Analogie zwischen beiden Classen der Erscheinungen geboten haben. Wäh-

rend mir die nicht zu selten im Druck erschienenen Floren bald die Hilfsmittel boten, mit der Ausführung der Beobachtungen der periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche zu beginnen, sah ich mich lange vergebens nach einer umfassenderen Fauna der Insecten um, welche ich innerhalb meines Beobachtungshorizontes bei der Aufzeichnung der periodischen Erscheinungen im Insectenleben hätte benützen können. In Betreff der Falter *(Lepidoptera)* insbesondere einer Abtheilung derselben, die *Papilioniden*, ging noch am frühesten mein Wunsch in Erfüllung, wesshalb ich für diese Abtheilung der Insecten zuerst einige Ergebnisse der Beobachtungen mitzutheilen im Stande war. Ungünstige Umstände hatten zur Folge, dass diese Beobachtungen nur eine geringe Ausbeute für den beabsichtigten Zweck lieferten. Der bei weitem grössere Theil der Falter, wie fast alle *Sphingiden*, die *Bombyciden* und *Noctuiden*, welche zusammen nach der Synopsis der *Lepidopteren* „Fauna Böhmens von Hrn. Dr. Nickerl" durch 455 Arten repräsentirt sind, fliegt nur bei Nacht und hält sich bei Tage an Orten, welche nur den tiefer eingeweihten Entomologen bekannt sind, verborgen. Eine mehr oder weniger ähnliche Bewandtniss hat es mit der Gruppe der *Geometriden* und *Microlepidopteren*. Man ist also mit den Beobachtungen vorzugsweise an die Tagfalter angewiesen, welche nur durch 128 Arten vertreten sind. Aber selbst bei diesen wird der Kreis der Beobachtungen mannigfach beschränkt. Nicht viel über die Hälfte dieser Arten sind durch Grösse, Zeichnung und Färbung so ausgezeichnet, dass man sie im Fluge unterscheiden kann. Die andern müssen jedesmal gefangen und genauer untersucht werden, was mit einem unverhältnissmässigen Aufwande von Zeit und Mühe verbunden ist. Mehr noch werden die Beobachtungen beeinträchtigt durch die häufige Jagd, welche auf die Tagfalter gemacht wird. Wie gross ist nicht die Zahl der kleinen Sammlungen, welche von der wissbegierigen Jugend mit besonderer Vorliebe für die *Lepidopteren* angelegt werden, wie viele Falter gehen nicht durch den Muthwillen der fröhlichen Jugend verloren?

Solche ungünstige Verhältnisse fallen bei den Käfern *(Coleoptera)* hinweg. Sie entziehen sich, da sie nur selten fliegen, nicht durch eine zu rasche Bewegung der Beobachtung, lassen

sich viel bequemer einsammeln und aufbewahren, und was für den beabsichtigten Zweck von Wichtigkeit, da die Artenzahl weit grösser als bei den Faltern ist, so kann man die Beobachtungen so vervielfältigen, dass alle die periodische Vertheilung betreffenden Fragen mit grosser Bestimmtheit gelöst werden können. Mit einem so inhaltreichen und nach einer zweckmässigen Methode geordneten Buche wie die „*Fauna austriaca*" von H. Dr. L. Redtenbacher ausgerüstet, kann man dann allen Untersuchungen dieser Art jede gewünschte Ausdehnung geben.

Nachdem ich im Laufe des Jahres 1849 die vorbereitenden Studien machte, begann ich im folgenden sogleich nach dem Aufhören des Winters mit der Ausführung von Beobachtungen. Neun Monate hindurch (von Februar bis November) und an nahezu 150 verschiedenen Tagen, habe ich die Umgebung von Prag in den verschiedensten Richtungen durchstreift [1]), und während der ganzen Zeit in einem Journale bei allen mir erschienenen Arten die einzelnen Tage bemerkt, an welchen mir dieselben vorgekommen sind. Ich beschränkte mich nicht allein auf jene Arten, welche ich zufällig fand, sondern untersuchte auch die Wasserpflanzen und thierischen Excremente, sah unter Steinen nach, und durchzog mit einem Florsacke mähend Wiesen und Gestripp. Das letztere Verfahren lieferte die meiste Ausbeute, besonders an kleinen Käfern; dennoch brachte ich es nur auf circa 720 Arten.

Die Zahl der Aufzeichnungen stieg aber auf mehrere Tausend, wie nach folgenden Beispielen beurtheilt werden kann. So erschien *Carabus cancellatus* an den folgenden Monatstagen: März 7., April 20., Mai 5., 6., 11., 16., 26., 28., Juni 5., 6., 10., 13., Juli 1., 4., 9., 14., 16., 22., 25., August 10., 13., 21., September 9., 16., October 7., 16., November 3.; *Cetonia aurata* Mai 7., 21., 24., 26., 27., 28., 29., 30., Juni 2., 5., 10., 13., 16., 17., 22., 23., 28., 29., 30., Juli 1., 4., 10., 13., 25., 26., 29., August 8., 13.; *Melolontha vulgaris* Mai 7., 11., 13., Juni 10.

Die Zahl der aufgezeichneten Tage des Erscheinens ist abhängig von der Zahl der Excursionen. Wäre es thunlich, diese täg-

---

[1]) Wobei ich von meinem Neffen, Franz Wagner, mit einem solchen Eifer unterstützt worden bin, dass ich ihm wohl die Hälfte der gesammelten Käfer verdanke.

lich oder wenigstens in gleichen Zeitfristen, z. B. von 2 zu 2 oder 3 zu 3 Tagen vorzunehmen, so würden die Daten, in den einzelnen Monaten und bei verschiedenen Arten, ohne weitere Reduction unter sich vergleichbar sein und sogleich ein Bild geben von der jährlichen Vertheilung der Käfern-Art, auch könnte man die Dauer der Periode des Erscheinens, sowie die Gränzen (Anfang und Ende) derselben sogleich angeben.

Wie bei der Untersuchung über die jährliche Vertheilung der *Papilioniden*, habe ich auch hier nach der Formel $X = n . M : N$ ...1) die Reduction der Beobachtungen vorgenommen, wo n die Zahl der Tage, an welchen, während N Excursionstagen, in jedem Monate die einzelnen *Coleoptern*-Arten vorgekommen sind und M die Anzahl der Monattage (30—31) bedeutet. Um ein Beispiel der Anwendung zu geben, will ich die früher bei *Cetonia aurata* mitgetheilten Beobachtungen nach obiger Formel reduciren.

Cetonia aurata.

	n.	*M.*	*N.*	*X.*
Februar	0.	28	10	0.0
März	0.	31	8	0.0
April	0.	30	23	0.0
Mai	8.	31	21	12.0
Juni	11.	30	19	17.6
Juli	7.	31	19	11.2
August	2.	31	16	3.8
September	0.	30	15	0.0
October	0.	31	10	0.0
November	0.	30	7	0.0

Man sieht, wie eine unserer bekanntesten Arten, der Goldkäfer, zuerst zu Anfang Mai erschien, sich bis in die Mitte Juni vermehrte und sodann wieder verlor, bis er zu Anfang August ganz verschwand.

So deutlich ausgesprochen ist das Gesetz der jährlichen Vertheilung nur bei jenen *Coleoptern*-Arten, welche häufig vorkommen oder überall verbreitet sind. Bei den selteneren Arten sind mehrjährige Beobachtungen zur Ableitung desselben nothwendig.

Dasselbe gilt selbst bei den häufig erscheinenden Arten von den Epochen (im Beispiele 7. Mai und 13. August), zu welchen eine Käferart zuerst erschien oder wieder verschwand, so wie von dem Zeitpuncte, zu welchem die Art am häufigsten erscheint; theils aus dieser Rücksicht, zum Theil aber auch, weil das Detail der Arbeit und das hiezu verwendete Materiale zu einer anderweitigen Verwendung bestimmt ist, fand ich mich bestimmt, in den beigeschlossenen Tafeln die Werthe von x nicht für die einzelnen Arten, sondern bloss für die Gattungen und Familien zu geben, jene aber dem Zeitpuncte vorzubehalten, bis mehrjährige Beobachtungen vorliegen werden, welche der Untersuchung zu Grunde gelegt werden können. Für die einzelnen Gattungen habe ich die Daten nach der Formel $y = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \ldots\ldots$ 2) berechnet, wo $x_1\ x_2\ x_3\ x_4 \ldots\ldots$ die analogen Werthe desselben Monates für die zu derselben Gattung gehörigen Arten bedeuten.

Die Formel $z = y_1 + y_2 + y_3 + \ldots\ldots$ dient zur Bestimmung der jährlichen Vertheilung der Familien, wo $y_1\ y_2\ y_3 \ldots\ldots$ für die zugehörigen Gattungen gelten. Die Werthe von y sind aus der Tafel 1, jene von z aus der Tafel 2 ersichtlich.

Die mit „Anfang" und „Ende" überschriebenen Daten sind bei den Gattungen der früheste und späteste Tag des Erscheinens, unter den analogen Daten aller derselben Gattung angehörigen Arten, bei den Familien aller darin begriffenen Gattungen, nach dem Systeme der *Fauna austriaca* von Dr. L. Redtenbacher geordnet, um beurtheilen zu können, ob sich die Verwandtschaft in der Organisation auch in dem Gesetze der jährlichen Vertheilung der Individuen ausspreche. Ich will nun von den Zahlen der beiden Tafeln geleitet, auf den Inhalt der Ergebnisse eingehen.

Jährliche Vertheilung der Gattungen und Arten.

Man sieht, dass jene Gattungen, welche durch wenige Arten repräsentirt sind, auch das Vertheilungsgesetz weit zweifelhafter lassen, als jene, welche mehrere Arten umfassen, wodurch die Anwendung der Formel 2 gerechtfertigt erscheint. Nur jene artenarmen Geschlechter, welche durch viele Individuen vertreten werden, machen eine Ausnahme. Ich will die Vertheilung bei jenen Gattungen einer nähern Betrachtung unterziehen, wo das Gesetz

derselben deutlich ausgesprochen ist. Noch ist zu bemerken, dass ich unter Frühling die Monate März, April, Mai, unter Sommer den Juni, Juli und August u. s. w. begreife. Das Erscheinen der *Coleoptern* im Winter (December bis Februar) kann als eine Ausnahme von der Regel betrachtet werden.

Die Familie der *Carabi* gehört unter die reichsten an Gattungen und Arten. Gattung: *Notiophilus* bleibt auf den Frühling und Herbst beschränkt, verschwindet im Sommer. Die gemeinste Art ist *Notiophilus aquaticus*. Bei den übrigen Gattungen, wo die jährliche Vertheilung ausgesprochen ist, zeigt sich ein doppeltes Maximum und Minimum. Es erscheinen nämlich am zahlreichsten:

Carabus	im	Mai	und	August,
Brachinus	„	„	„	September,
Calathus	„	„	„	„
Anchomenus	„	April	„	„
Poecilus	„	Mai	„	„
Feronia	„	„	„	August,
Amara	„	März?	„	October?
Harpalus	„	Mai	„	August.

Bei allen Gattungen fallen also die beiden Epochen des Maxim. nahezu in dieselben Monate. Diese Epochen scheiden die Generation, welche den Winterschlaf überstanden hat von jener, welche die Metamorphose der Entwicklung im Sommer überstand, und sind durch einen mehrwochentlichen Zeitraum getrennt, wo die Käfer seltener erscheinen, als zu irgend einer Epoche während der ganzen Periode ihrer Sichtbarkeit, oder wohl gar nicht vorkommen. Bei den Gattungen lassen sich Gränzen und Dauer des Zeitraumes der Metamorphose bei weitem nicht so scharf bestimmen, wie bei einzeln häufig vorkommenden Arten. So bleiben gänzlich aus:

Carabus cancellatus	v.	13. Juni	bis	1. Juli	=	17	Tage.
„ *granulatus*	„	26. Mai	„	25. Aug.	=	60	„
Brachinus crepitans	„	6. Juni	„	9. Juli	=	32	„
„ *explodens*	„	30. Mai	„	9. „	=	39	„
Calathus cisteloides	„	16. Juni	„	18. Aug.	=	61	„
„ *flavipes*	„	22. „	„	8. „	=	46	„
„ *fuscus*	„	10. „	„	5. „	=	54	„
Calathus melanocephalus	„	22. „	„	5. „	=	43	„
Anchomenus prasinus	„	9. Juli	„	5. „	=	26	„

Poecilus cupreus	v. 16. Juli	bis 10. Aug.	= 24 Tage
„ *lepidus*	„ 22. Juni	„ 25. „	= 63 „
Feronia melanaria	„ 4. Juli	„ 8. „	= 34 „
Amara apricaria	„ 22. Juni	„ 25. „	= 63 „
Harpalus aeneus	„ 9. Juli	„ 1. „	= 22 „
„ *discoideus*	„ 22. Juni	„ 5. „	= 43 „
„ *distinguendus*	„ 10. „	„ 21. „	= 71 „
„ *ruficornis*	„ 9. Juli	„ 25. Juli	= 15 „
Bembidium celere	„ 24. Juni	„ 9. „	= 14 „

Man findet im Mittel die Periode der Metamorphose = 40 Tage, zwischen der Epoche des Sommersolstitiums und dem Anfange August. Die Periode des Winterschlafes noch ausgenommen, kommen die untersuchten Gattungen der Familie *Carabus* zu allen Jahreszeiten vor, wenn gleich in einer periodischen Ab- und Zunahme der Anzahl.

Familie: *Sylphae*. Gattung: *Sylpha*. Vermehrung der Individuen bis in den Mai, dann allmälige Abnahme im Sommer, schnelle im Herbst. Dasselbe Vertheilungsgesetz gilt für die gemeinste Art: *Sylpha obscura*.

Familie: *Nitidulae*. Gattung: *Meligethes*. Ziemlich zahlreiches Auftreten im April, schnelle Vermehrung im Mai, allmälige Abnahme im Sommer, schnelle im Herbste.

Familie: *Dermestae*. Gattung: *Byturus*. Ziemlich gleich häufig von der Mitte Mai bis zu Ende Juni.

Gattung: *Anthrenus*. Den ganzen Frühling und Sommer zunehmend bis in den Juni, dann abnehmend. Eben so wie *Anthrenus scrofulariae*.

Familie: *Scarabaei*. Abtheilung: *Geotrupida*. Gattung: *Geotrupes*. Den Winter ausgenommen das ganze Jahr hindurch. Vermehrung bis in den Mai, Abnahme bis Juli, Zunahme bis September, dann wieder Abnahme. Vorherrschende Art: *G. stercorarius*.

Abtheilung: *Coprida*. Gattung: *Onthophagus*. Vermehrung von der Mitte April bis Mitte Juni, dann Abnahme bis um die Mitte Juli, dann wieder Zunahme bis Anfang September, Verschwinden vor der Mitte October.

Abtheilung: *Aphodida*. Gattung: *Aphodius*. Es zeigt sich ein ähnliches Vertheilungsgesetz wie bei *Onthophagus*, doch ist die Periode der Sichtbarkeit beinahe über das ganze Jahr ausge-

dehnt. Bei verschiedenen Arten scheinen die Perioden ungleich zu sein. So bleibt *Aphodius elevatus* auf den Frühling und die erste Junihälfte beschränkt, während *A. fossor* nur im Sommer vorzukommen scheint. Die gemeinsten Arten: *Aphodius fimetarius, inquinatus* und *melanosticus*.

Abtheilung: *Melolonthida*. Ausgezeichnet durch die kurze Dauer der Periode bei allen Gattungen. So kommt *Melolontha (sp. vulgaris)* beinahe nur im Mai; *Amphimallus (sp. solstitialis)* nur in der zweiten Junihälfte und im Juli; *Anomala (sp. Julii)* beinahe nur im Juli; *Phylloperta (sp. horticola)* nur in der ersten Junihälfte vor.

Abtheilung: *Cetonida*. Gattung: *Cetonia*. Erscheint von der Mitte April bis um die Mitte September, zunehmend bis zu Anfang Juni, dann abnehmend. Die kleinere Art: *C. hirtella* dauert nur von der Mitte April bis Mitte Juni, während die Arten *C. aenea* und *C. aurata* fast um einen ganzen Monat später erscheinen und den ganzen Sommer hindurch vorkommen.

Familie: *Elateres*. Die häufiger vorkommenden Gattungen *Melanotus, Lacon, Athous, Diacanthus* und *Agriotes*, bleiben nahezu auf dieselbe Dauer des Erscheinens, nämlich die Monate Mai, Juni und Juli beschränkt. Nur ausnahmsweise kommen einzelne Individuen im April oder August vor. Am zahlreichsten erscheinen sie im Juni. Die repräsentirenden Arten sind: *M. niger, L. murinus, D. aeneus, Athous haemorrhoidalis* und *longicollis, Agriotes graminicola* und *sputator*.

Familie: *Telephori*. Gattung: *Telephorus*. Sehr merkwürdig durch das plötzliche Erscheinen im Mai in grosser Anzahl und das fast eben so schnelle Verschwinden im Juni. Die gemeinste Art: *T. rusticus* dauert nur von Anfang Mai bis um die Mitte Juni, noch kürzer ist die Dauer der verwandten Arten *T. dispar* und *fuscus*. *T. clypeatus*, erscheint sogar nur durch drei Wochen im Mai. — Die Gattung *Ragonycha* folgt auf die Gattung *Telephorus*, der Zeit nach und dauert von der Mitte Juni bis um die Mitte August. Die vorherrschende Art: *R. melanura*, erscheint erst zur Mitte Juli. Bemerkenswerth ist, dass die verwandteren Arten von *Telephorus* (wie z. B. *lividus*) gleichzeitig mit *Ragonycha* vorkommen.

Familie: *Malachii.* Gattung: *Malachius*, ähnliche Verhältnisse, wie bei *Telephorus*, die wichtigeren Epochen des Erscheinens etwas später, im Juni weit häufiger als in den Nachbarmonaten. *M. aeneus* bleibt beinahe nur auf den Juni beschränkt, während *M. elegans*, wie die Gattung andauert und *M. viridis*, der Zeit nach, die Mitte zwischen beiden hält. Auch die Gattung: *Anthonomus*, tritt plötzlich in der zweiten Maihälfte auf und erhält sich den Juni hindurch. Als Repräsentant gilt *A. equestris*. Bei der Gattung *Dasytes* findet man ähnliche Verhältnisse wie bei *Malachius*, mit jenen der Art *D. flavipes* übereinstimmend.

Familie: *Cleri.* Gattung *Trichodes (sp. apiarius)* fast nur auf den Juli beschränkt.

Familie: *Ptini.* Gattung *Ptinus.* Die beiden in Gebäuden häufig vorkommenden Arten: *P. fur* und *P. latro* scheinen nur im Winter und Frühling vorzukommen.

Familie: *Curculiones* an Gattungen und Arten die zahlreichsten. Gattung *Gymetron*, ohne vorwaltende Art, beinahe nur auf die Sommermonate beschränkt. Gattung *Coeliodes*, erscheinend um die Mitte April, sich vermehrend bis in den Juni, dann vermindernd bis zum Verschwinden um die Mitte September. Gattung *Phyllobius.* Zahlreich beim ersten Erscheinen gegen die Mitte Mai, zunehmend bis um die Mitte Juni, dann schnell abnehmend bis zum völligen Verschwinden nach der Mitte August. Bei den einzelnen Arten ist die Dauer des Erscheinens kürzer, bei der gemeinen Art *P. uniformis* nur auf den Sommer, bei *P. oblongus* gar nur auf vier Wochen nach dem ersten Auftreten um die Mitte Mai beschränkt. Gattung *Lepyrus (sp. colon)* von der Mitte Mai bis zur Mitte September, am häufigsten im Juni. Die im August und September erscheinenden Individuen gehören wahrscheinlich einer zweiten Generation. Gattung *Polydrusus* kommt vor von der Mitte April bis um die Mitte Juli, am häufigsten zu Anfang Juni. Gattung *Sitones*, ausser der Gattung *Apion* die zahlreichste an Individuen, und zugleich die einzige, welche beinahe das ganze Jahr hindurch in nahe gleich grosser Zahl vorkommt. Die gemeinsten Arten dieser Gattung *S. lineatus* und *medigaginis* zeigen eine allmählige Vermehrung der Individuen, vom Anfang des Jahres bis zu Ende des Sommers, von da ab eine schnellere Abnahme. Gattung *Apion*, bei weitem am zahlreichsten an Arten und Individuen, unter allen Gat-

tungen dieser Familie. Vermehrung von dem Zeitpuncte des ersten Erscheinens bis um die Mitte April, sodann Abnahme bis zum gänzlichen Verschwinden im November. Aehnliche Perioden zeigen sich bei den am meisten verbreiteten Arten: *Apion Craccae, flavipes* und *pomonae*. Fortgesetzte Beobachtungen werden bei diesen Arten vielleicht eine doppelte Epoche des Maximums der jährlichen Vertheilung sicher stellen. Gattung *Rhynchites*, sporadisch vom Ende April angefangen bis zu Anfang October vorkommend, erscheint nur im Mai häufig. Die gemeinsten Arten: *R. backus* und *R. populi* kommen zweimal im Jahre vor, von der Mitte Mai bis Ende Juni, dann im September.

Familie: *Cerambyces*. Gattung: *Callidium (sp. violaceum)*, auf den Monat Mai beschränkt. Gattung: *Astynomus (sp. aedilis)*, bloss im September und October in Gebäuden. Gattung: *Tetrops (sp. praeusta)*, bloss 14 Tage hindurch um die Mitte Mai, doch ziemlich häufig. Gattung: *Pachyta* erscheint den ganzen Juni bis um die Mitte Juli. Als Repräsentant kann *P. sexmaculata* gelten. Gattungen *Strangalia* und *Grammoptera* zeigen ähnliche Verhältnisse; vorherrschende Arten sind: *S. melanura* und *G. livida*. Familie: *Donaciae*. Gattung: *Donacia* von der Mitte Mai bis zu Ende Juni.

Familie: *Chrisomelae*. Abtheilung: *Lemidae*. Gattung: *Lema*, erscheint von Ende April bis zu Anfang October, an Zahl bis zu Anfang August zu-, dann wieder abnehmend. Die Arten *L. cyanella* und *12 punctata*, welche gemein sind, zeigen eine ganz ähnliche jährliche Vertheilung. Bei *L. merdigera* stellt sich das Maximum der Anzahl bereits zu Ende Mai ein. — Abtheilung: *Galerucidae*. Gattung: *Adimonia (sp. tanaceti)*, erscheint von Anfang Juli bis um die Mitte October in nahe gleicher Anzahl. *Galeruca (sp. lineola)*, von Anfang Mai bis um die Mitte September, häufiger nur in den beiden ersten Monaten dieser Periode. Gattung: *Agelastica (sp. alni)*, kommt vor von der Mitte Mai bis zu Ende Juni, dann zum zweitenmal von der Mitte August bis zur Mitte October. Gattung: *Luperus*. Plötzlich sehr häufig erscheinend, und den ganzen Mai und Juni sich erhaltend, zu Anfang Juli verschwindend. Vorwaltende Art: *L. flavipes*. Gattung: *Haltica*, fast das ganze Jahr hindurch durch viele Arten und Individuen, vor allen übrigen Gattungen dieser Familie vorherrschend, bis zum Mai im Vermehren,

dann in sehr allmäliger Abnahme begriffen. Im August zum zweitenmal häufiger als in den übrigen Monaten erscheinend. Die beiden Maxima in der jährlichen Vertheilung sind bei den gemeinsten Arten ausgesprochen, wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist:

	I. M.	II. M.	$x=0$
H. antennata.	Mai.	August.	30. Mai — 21. Juni = 22 Tage.
„ *lepidii*	April.	Sept.	3. Juni — 1. Juli = 28 „
„ *nemorum.*	Mai.	August.	4. Juli — 16. „ = 12 „
„ *oleracea*	„	Sept.	9. „ — 25. „ = 16 „
			im Mittel = 20 Tage.

Aehnliche Verhältnisse zeigen sich bei *H. nitidula.*

Da einige Arten, wie z. B. *H. fuscicornis*, nur im Sommer vorkommen, so ist die Doppelperiode bei der Gattung weniger ausgesprochen. Aehnliche Verhältnisse wie bei der Gattung *Haltica* stellen sich bei der Gattung *Plectrocellis* heraus.

Abtheilung: *Chrisomelidae.* Gattung: *Chrisomela.* Jährliche Vertheilung jener von *Haltica* ähnlich. Vorherrschende Art: *C. sanguinolenta.* Ebenso bei der Gattung *Lina* und *Plagiodera*, das erste Maximum trifft aber erst im Juni ein, zugleich beginnt und endet die Periode um einige Wochen früher.

	$x=0$		
C. sanguinolenta	4. Juli = 21. August	=	48 Tage.
L. populi	1. — 29. „	=	28 „
L. tremulae	1. — 29. „	=	28 „
P. armoracice	4. — 29. „	=	25 „

Gattung: *Gastrophisa* (*sp. poligoni*) kommt vor von der Mitte April bis zu Ende August, im Mai weit häufiger als in den übrigen Monaten. Gattung *Phratora* (*sp. vitellina*) erscheint vom Anfang Mai bis Mitte October, im Juni am häufigsten. Gattung *Clythra* erscheint zahlreich im Juni und verschwindet um die Mitte Juli. Als Repräsentant gilt *C. laeviuscula.* Gattung *Labistotomis*, ähnliche Verhältnisse wie bei den früheren, doch bis in den August ausdauernd. Von den zugehörigen Arten hält nur *L. axillaris* diese Periode ein. Die übrigen kommen nur im Juni vor, selbst die gemeinste unter ihnen *L. humeralis.* Gattung *Cyaniris.* Im Juni und bis um die Mitte Juli. Repräsentant: *C. cyanea.* Gattung *Pachybrachys*, zahlreich zu Anfang Juni

erscheinend und abnehmend bis zum völligen Verschwinden zu Anfang September. Gemeinste Art *P. histrio.* Gattung: *Cryptocephalus*, zahlreich von der Mitte Mai bis um die Mitte August, zunehmend bis in die zweite Junihälfte, dann abnehmend. Die zahlreicheren Arten *C. bipunctatus*, *geminus*, *Moraei* und *sericeus* kommen fast nur in den beiden Monaten Juni und Juli vor.

Familie *Coccinellae*. Gattung: *Exochomus* mit zwei Perioden der Sichtbarkeit, im März und April, dann in den Monaten August bis October. Vorherrschende Art *E. quadripustulatus*. Gattung *Micrapsis (sp. 12 punctata)* wie bei der vorigen, die erste Periode aber bis zu Ende Juni ausgedehnt. Bei der Gattung: *Scymnus* ähnliche Verhältnisse wie bei *Micrapsis*, wenigstens wie bei der an Individuen zahlreicheren Art. *S. frontalis*. Die an Arten und Individuen reichste Gattung: *Coccinella* zeigt deutlich eine periodische Vermehrung vom Anfange des Frühlings bis in die zweite Maihälfte, dann eine Abnahme bis zu Anfang Juli, worauf zum zweiten Male eine Vermehrung bis gegen Ende August stattfindet. Die Gattung erhält sich bei allmähliger Abnahme bis zu Ende des Herbstes. Bei den gemeinen Arten *C. conglobata*, *dispar*, *mutabilis*, *quinquepunctata*, *septempunctata* und 14 *pustulata* finden wir ähnliche Verhältnisse, sowie bei der Gattung *Epilachna (sp. globosa)*.

Zur Uebersicht dient folgende Zusammenstellung:

	1. Max.	2. M.	$x = 0$				
E. quadri pustulatus	Mai,	Octob.	9. Juni	— 29. Juli	=	50	Tage.
M. 12 punctata	?	"	24. "	— 13. Aug.	=	50	"
S. frontalis	Juni	"	30. "	— 10. "	=	41	"
C. conglobata	Mai,	August	4. "	— 22. Juli	=	18	"
C. dispar	Juni,	Sept.	9. "	— 23. "	=	14	"
C. mutabilis	"	August	9. "	— 26. "	=	17	"
C. 5 punctata	Mai	"	4. "	— 29. "	=	25	"
C. 7 punctata	"	"	9. "	— 16. "	=	7	"
C. 14 punctata	"	"	6. "	— 23. Juni	=	17	"
E. globosa	"	Octob.	6. "	— 30. "	=	24	"
				im Mittel	=	26.	

Familie: *Tenebrinones*, Gattung: *Tenebrio (sp. molitor)* von der Mitte Juni bis Anfang August in Gebäuden, im Juli sehr häufig.

Familie: *Opatri.* Gattung: *Opatrum (sp. sabulosum)* zu Anfang des Frühjahrs am häufigsten, dann allmählig abnehmend, bis zum völligen Verschwinden nach der Mitte Juni.

Familie: *Helopes.* Gattung: *Crypticus (sp. glaber)* vom Anfange Juni bis zu Ende August erscheinend und in allmähliger Abnahme begriffen.

Familie: *Mordellae.* Gattung: *Mordella.* Vom Anfange Mai bis um die Mitte August; sich vermehrend bis um die Mitte Juni, dann in Verminderung begriffen, Repräsentant: *Mordella aculeata.*

Familie: *Cantharides.* Gattung: *Meloë.* Von der Mitte April bis um die Mitte Mai. Vorherrschend *M. violaceus.*

Familie: *Oedemerae.* Gattung: *Oedemera*, jährliche Vertheilung wie bei *Mordella*, gemeinste Art *lurida*, erscheint erst zu Ende Mai.

Familie: *Lagriae.* Gattung: *Lagria (sp. hirta)* erscheint im Juli und der ersten Augusthälfte.

Familie: *Anthici.* Gattung: *Notoxus (sp. monoceros)* kommt vor der Mitte Mai bis zur Mitte September, am häufigsten gegen die Mitte Juni, bis dahin zunehmend, später abnehmend.

Familie: *Staphylini,* kommt mit der Familie der *Carabi*, an Arten-Reichthum und Verbreitung über das ganze Jahr, so wie durch die doppelte Periode des Erscheinens überein. Gattung: *Myrmedonia* kommt vor den ganzen Frühling hindurch, dann wieder von August bis November, die Epochen der beiden Maxima fallen in den März und September. Die Vertheilung wird fast allein durch die gemeine *M. canaliculata* bestimmt. Gattung: *Tachyporus*, ohne auffallend vorherrschende Art, höchstens, *T. hypnorum* ausgenommen, scheint fast zu allen Jahreszeiten durch eine gleiche Individuenzahl vertreten zu sein.

Gattung: *Xantholinus* scheint vorzukommen im März und der ersten Aprilhälfte, dann wieder von Juni bis in den November; eine vorwaltende Art ist wahrscheinlich nicht vorhanden. Die Epochen der Maxima wie bei *Myrmedonia.* Gattung: *Staphylinus*, erscheint von Anfang März bis gegen Ende Juni, dann wieder von August bis November. Vorherrschende Arten sind *S. caesareus* und *murinus.* Gattung: *Ocypus.* Erscheint im Frühjahr, dann in den Monaten August bis October. Die gemeinste Art *O. similis.* Gattung: *Philonthus.* Von März bis um die Mitte Juli,

dann in den Monaten August bis November. Unter den vielen Arten kommen nur *P. aeneus* und *atratus* nicht selten vor. Gattung: *Paederus*. Erscheint im Frühjahre, dann in den Monaten August bis November. Die Epochen des Maximums kommen im März und September vor. Sehr gemein: *P. littoralis*. Gattung: *Stenus*, fast so artenreich wie *Philonthus*, erscheint von der Mitte März bis um die Mitte Mai, dann von Juli bis November. Eine auffallend vorherrschende Art kommt nicht vor. Für die gemeinen Arten der so eben betrachteten Familie erhält man demnach folgende Resultate:

	I. Max.	II. Max.	$x=0$	
M. canaliculata.	März,	Sept.	10. Juni bis 10. Aug.	= 61 Tage.
S. caesareus.	Mai,	Aug.	16. „ „ 4. „	= 49 „
S. murinus.	„	?	23. „ „ 13. „	= 51 „
O. similis.	März,	Sept.	12. „ „ 10. „	= 59 „
P. aeneus.	April,	Oct.	4. Juli „ 10. „	= 37 „
P. atratus.	März,	Sept.?	16. „ „ 14. Sept.	= 60 „
Pae. littoralis.	„	„	24. Mai „ 10. Aug.	= 78 „
			im Mittel	= 56 „

Ich habe den Beobachtungen, welchen die bisher mitgetheilten Resultate entnommen worden sind, absichtlich desshalb eine möglich grosse Ausdehnung gegeben, um jene Arten zu ermitteln, welche am meisten verbreitet sind, weil sich dieselben am besten zu vergleichenden Beobachtungen eignen, mögen diese sich an demselben Orte auf verschiedene Jahre, oder in demselben Jahre auf verschiedene Orte beziehen. Ich will daher hier zu diesem Zwecke ein alphabetisches Verzeichniss der Arten geben, welches durch fortgesetzte Beobachtungen in so ferne einer Revision zu unterziehen sein wird, als in einem Jahre manche Art häufig vorkommen kann, welche es in dem andern nicht ist.

Verzeichniss der Arten, welche für die Beobachtung über die jährliche Periode anempfohlen werden können.

Adimonia tanaceti.
Agelastica alni.
Agriotes graminicola.
„ *sputator.*
Amara apricaria.
Amphimallus solstitialis.
Anchomenus prasinus.
Anomala julii.
Anthonomus equestris.
Anthrenus scrophulariae.
Aphodius elevatus.
„ *fimetarius.*
„ *fossor.*
„ *inquinatus.*
„ *melanostictus.*
Apion craccae.

Apion flavipes.
„ *pomonae.*
Astynomus aedilis.
Athous haemorrhoidalis.
„ *longicollis.*
Bembidium celere.
Brachinus crepitans.
„ *explodens.*
Byturus fumatus.
Calathus cisteloides.
„ *flavipes*
„ *fuscus*
„ *melanocephalus.*
Callidium violaceum.
Carabus cancellatus.
„ *granulatus.*
Cetonia aenea.
„ *aurata.*
„ *hirtella.*
Chrysomela sanguinolenta.
Clithra laeviuscula.
Coccinella conglobata.
„ *dispar.*
„ *mutabilis,*
„ *5 punctata.*
„ *7 punctata.*
„ *14 pustulata.*
Crypticus glaber.
Cryptocephalus bipunctatus.
„ *geminus.*
„ *Moraei.*
„ *sericeus.*
Cyanris cyanea.
Dasytes flavipes.
Diacanthus aeneus.
Epilachna globosa.
„ *4 pustulatus.*
Feronia melanaria.
Galeruca lineola.
Gastrophysa poligoni.
Geotrupes stercorarius.
Grammoptera livida.
Haltica autennata.
„ *fuscicornis.*
„ *lepidii.*
„ *nemorum.*
Haltica oleracea.
Harpalus aeneus.
„ *discoideus.*
„ *distinguendus.*
„ *ruficornis.*
Labidostomis axillaris.
„ *humeralis.*
Lacon murinus.
Lagria hirta.
Lema cyanella.
„ *12 punctata.*
„ *merdigera.*
Lepyrus colon.
Lina populi.
„ *tremulae.*
Luperus flavipes.
Malachius aeneus.
„ *elegans.*
„ *viridis.*
Melanotus niger.
Meloë violaceus.
Melolontha vulgaris.
Mordella aculeata.
Micrapsis 12 punctata.
Myrmedonia canaliculata.
Nothoxus monoceros.
Nothiophilus aquaticus.
Ocypus similis.
Oedemera lurida.
Onthophagus nuchicornis.
Opatrum sabulosum.
Pachyta 6 maculata.
Pachybrachys histrio.
Paederus littoralis.
Phylonthus aeneus.
„ *atratus.*
Phratora vitellinae.
Phylloperta horticola.
Plagiodera armoraciae.
Poecilus cupreus.
„ *lepidus.*
Ptinus fur.
„ *latro.*
Ragonycha melanura.
Rhynchites bachus.
„ *populi.*

Scymnus frontalis.
Silpha obscura.
Sitones lineatus.
„ *medigaginis.*
Staphylinus caesareus.
„ *murinus.*
Strangalia melanura.
Tachyporus hypnorum.
Telephorus clypeatus.
„ *rusticus.*
Tenebrio molitor.
Tetrops praeusta.

Kalender der Coleopteren-Fauna.

Man möge den Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen der Käfer was immer für eine Ausdehnung geben, so haben die an demselben Orte ausgeführten zunächst den Zweck, den Stoff zu liefern für einen Kalender der Fauna, welcher für alle Monate, oder beliebige Zeitabschnitte des Jahres, die vorkommenden Familien, Gattungen und Arten, so wie das relative Uebergewicht derselben an Individuen angibt. Abgesehen von dem rein wissenschaftlichen Interesse einer solchen Combination der Beobachtungen, in soferne es uns ein Bild gibt von dem periodischen Wechsel des Insectenlebens im Laufe des Jahres, in soferne es uns weiter den innigen Zusammenhang mit dem in einer ähnlichen Periode vor sich gehenden Pflanzenleben erkennen lässt, und wie wichtig in beiderlei Beziehung die Rolle ist, welche die meteorischen Processe dabei spielen, so wird ein solcher Kalender der Fauna auch für das practische Leben nicht ohne mannigfacher Nutzanwendung bleiben. Wie wichtig ist es z. B. nicht für die Pflanzencultur, den Zeitpunct zu wissen, zu welchem der Verbreitung gewisser schädlicher Insecten zu begegnen ist, oder jenen, zu welchem diess Geschäft einer andern Gattung der Insecten überlassen bleiben kann, welche bestimmt ist, die Ausbreitung der schädlichen Gattung zu hemmen. Als letztes Ziel dieser und ähnlicher Arbeiten kann man einen Kalender der Natur für jeden Beobachtungshorizont ansehen, in welchem man das ganze Jahr hindurch für alle Tage den normalen Stand der gesammten Flora und Fauna, neben den mittleren meteorologischen Daten aufgezeichnet findet; ein solcher Kalender würde uns in den Stand setzen, alle Erscheinungen in der Natur, welche der periodische Wechsel der Jahreszeiten verursacht, zu jeder beliebigen Epoche des Jahres, also auch dann, wenn das rege Leben und Weben im Reiche der Organismen der Grabesstille zur Zeit des Winterschlafes gewichen ist, gleichsam in unserm Geiste vor sich gehen zu sehen.

Ein solcher Kalender der Natur kann aber nur von den mehrere Jahre hindurch fortgesetzten und nach einem übereinstimmenden Plane geregelten Bemühungen der Naturhistoriker und Meteorologen erwartet werden. Bis dahin kann man sich begnügen, für die verschiedenen Zeitabschnitte die vorherrschenden Typen der Flora und Fauna anzugeben.

Die im Jahre 1850 angestellten Beobachtungen geben nach diesem Gesichtspuncte geordnet folgende Resultate.

Vorherrschende Arten.

März.

$x = 27 \cdot 3$ *Aphodius inquinatus, A. melanosticus.*

$x = 19 \cdot 5$ *Amara consularis, Geotrupes stercorarius.*

$x = 15 \cdot 6$ *Harpalus distinguendus, Myrmedonia canaliculata, Opatrum sabulosum.*

$x = 11 \cdot 7$ *Amara familiaris? Exochomus 4 pustulatus, Haltica lepidii, Leptacinus parumpunctatus, Paederus littoralis.*

April.

$x = 21 \cdot 2$ *Haltica lepidii.*

$x = 19 \cdot 6$ „ *nemorum.*

$x = 12 \cdot 6$ *Opatrum sabulosum.*

$x = 11 \cdot 2$ *Aphodius elevatus, Haltica antennata, Harpalus aeneus, Meligethes aeneus?*

Mai.

$x = 25 \cdot 4$ *Meligethes viduatus?*

$x = 24 \cdot 0$ *Telephorus rusticus.*

$x = 22 \cdot 5$ *Haltica nemorum.*

$x = 21 \cdot 0$ *Meligethes aeneus? Silpha obscura.*

$x = 20 \cdot 5$ *Telephorus dispar.*

$x = 19 \cdot 5$ *Coccinella 7 punctata, C. 14 pustulata.*

$x = 18 \cdot 0$ *Haltica antennata, H. lepidii.*

$x = 16 \cdot 5$ *Brachinus crepitans.*

$x = 15 \cdot 0$ *Coccinella conglobata, C. mutabilis, C. 5 punctata, Haltica oleracea, Harpalus aeneus, Luperus flavipes, Malachius elegans, Telephorus clypeatus.*

$x = 13 \cdot 5$ *Anthocomus equestris, Anthrenus scrophulariae, Apion craccae, Bembidium celere, Haltica campanulae? Olibrus bicolor? Opatrum sabulosum.*

$x = 12 \cdot 0$ *Anchomenus prasinus, Aphodius elevatus, Cetonia aurata, C. hirtella, Gastrophysa polygoni, Geotrupes stercorarius, Melanotus niger.*
$x = 10 \cdot 5$ *Agriotes graminicola, Amara familiaris? Cetonia aenea, Lacon murinus, Poecilus cupreus, P. lepidus.*

Juni.

$x = 24 \cdot 0$ *Dasytes flavipes.*
$x = 22 \cdot 4$ *Malachius elegans.*
$x = 19 \cdot 2$ *Coccinella 7 punctata, Melanotus niger.*
$x = 17 \cdot 6$ *Cetonia aenea, C. aurata, Coccinella mutabilis, Haltica nitidula, Malachius viridis.*
$x = 16 \cdot 0$ *Cryptocephalus geminus, Luperus flavipes, Meligethes aeneus? Notoxus monoceros.*
$x = 14 \cdot 4$ *Chlorophanus viridis, Clythra laeviuscula, Harpalus aeneus, Malachius aeneus, Meligethes viduatus? Phratora vitellinae, Telephorus rusticus.*
$x = 12 \cdot 8$ *Coccinella conglobata, Haltica nemorum, Lacon murinus, Pachybrachys histrio, Silpha obscura.*
$x = 11 \cdot 2$ *Aphodius fimetarius, Coccinella dispar, Geotrupes stercorarius, Haltica oleracea, Harpalus azureus, Lina tremulae, Opatrum sabulosum, Phyllobius uniformis, Phylloperta horticola.*

Juli.

$x = 17 \cdot 6$ *Agriotes sputator, Melygethes aeneus?*
$x = 12 \cdot 8$ *Haltica cyparissiae? H. nemorum, Meligethes viduatus?*
$x = 11 \cdot 2$ *Apion flavipes, Carabus cancellatus, Cetonia aurata, Coccinella 7 punctata, Dasytes pallipes, Lema cyanella, Silpha obscura, Sitones lineatus.*

August.

$x = 22 \cdot 8$ *Coccinella 7 punctata, Haltica nemorum.*
$x = 20 \cdot 0$ *Coccinella 5 punctata.*
$x = 17 \cdot 1$ *Coccinella 14 pustulata.*
$x = 15 \cdot 2$ *Aphodius fimetarius, Apion flavipes, Harpalus ruficornis, Sitones lineatus.*
$x = 13 \cdot 3$ *Coccinella conglobata, Haltica oleracea, Harpalus aeneus, Meligethes aeneus? Silpha obscura.*
$x = 11 \cdot 4$ *Apion craccae, Coccinella mutabilis, Haltica lepidii, Lema cyanella, Meligethes viduatus?*

September.

$x = 20 \cdot 0$ *Haltica oleracea.*

$x = 18 \cdot 0$ *Harpalus aeneus.*

$x = 16 \cdot 0$ *Anchomenus prasinus, Aphodius inquinatus, Geotrupes stercorarius, Paederus littoralis, Poecilus cupreus.*

$x = 14 \cdot 0$ *Aphodius lugens, Apion flavipes, Coccinella 7 punctata, Harpalus ruficornis, Philontus varians, Sitones lineatus.*

$x = 12 \cdot 0$ *Apion aestivum, Calathus cisteloides, Coccinella conglobata, C. 5 punctata, Haltica lepidii, Sitones medigaginis.*

October.

$x = 15 \cdot 5$ *Apion pomonae.*

$x = 12 \cdot 4$ *Anchomenus prasinus, Aphodius inquinatus, Coccinella 7 punctata, Geotrupes stercorarius, Haltica lepidii, H. nitidula, H. oleracea, Orchestes populi.*

November.

$x = 17 \cdot 2$ *Aphodius inquinatus, Haltica lepidii.*

$x = 12 \cdot 9$ *Aphodius melanosticus, Chrysomela sanguinolenta, Geotrupes stercorarius, Notiophilus aquaticus, Tachyusa umbratica.*

Solche Zusammenstellungen gewinnen an Interesse durch die Vergleichung der gleichzeitigen Fauna verschiedener Orte und für die Untersuchung der Bedingungen, unter welchen das Vorherrschen einer Art über die andere statt findet, da es von der Nahrung des Insectes allein nicht abhängig ist, sondern von Umständen, die bisher nur zum Theile erforscht worden sein dürften. Um die Abhängigkeit der grösseren oder geringeren Verbreitung doch wenigstens von einem Factor zu übersehen, habe ich bei der folgenden Zusammenstellung der Gattungen den Ort des Aufenthaltes angegeben.

Verherrschende Gattungen.

März.

$x = 70 \cdot 2$ *Aphodius* („leben in Dünger").

$x = 42 \cdot 9$ *Amara* („leben an feuchten Orten unter Steinen, abgefallenem Laube u. s. w.").

$x = 39 \cdot 0$ *Harpalus* („leben unter Steinen").

$x = 27 \cdot 3$ *Bembidium* („treiben sich im Sande am Ufer von Bächen und Flüssen herum". Ich fand sie häufiger unter Steinen).

$x = 23 \cdot 4$ *Haltica* („auf dem Laube verschiedener Kräuter"). *Ocypus* („leben in Aesern, im Dünger und unter faulenden Pflanzenstoffen").

Im März, wo die Vegetation kaum noch jene Stufe überschritten hat, auf welcher sie sich den ganzen Winter hindurch erhielt, finden wir mit Ausnahme der Gattung *Haltica*, welche überdiess nur die kleinsten sich von und auf Pflanzen nährenden Käfer enthält, nur Gattungen, welche ihre Nahrung in der Nähe der Schlupfwinkel finden, wo sie überwintern, welche daher auch nur in faulenden animalischen und vegetabilischen Stoffen oder Excrementen bestehen kann.

April.

$x = 70 \cdot 0$ *Haltica.*

$x = 44 \cdot 8$ *Harpalus.*

$x = 39 \cdot 2$ *Aphodius.*

$x = 30 \cdot 8$ *Coccinella.* („Die Arten leben von *Aphis-* und *Coccos*-Arten.")

$x = 22 \cdot 4$ *Amara.*

Sitones. („Die Arten leben auf Pflanzen.")

Mit der Ausbreitung und Verdichtung der Pflanzendecke der Erdoberfläche sehen wir in diesem Monate die Gattung *Haltica*, welche an Pflanzennahrung gewiesen ist, vorwaltend, und auch schon andere Gattungen, welche auf Pflanzen leben, wie *Coccinella* und *Sitones* häufiger vorkommend.

In diesem Monate bedecken sich fast alle Bäume und Gesträuche mit Laub, dessen noch zarte Zweige von Blatt- und Schildläusen bevölkert werden, bestimmt, den gleichzeitig erscheinenden *Coccinellen* zur Nahrung zu dienen. Im Allgemeinen sind die Gattungen des früheren Monates, wie *Harpalus*, *Aphodius* und *Amara* in diesen fast noch so stark vertreten, wie die neu hinzugekommenen.

Mai.

$x = 109 \cdot 5$ *Haltica.*

$x = 103 \cdot 5$ *Coccinella.*

$x = 60 \cdot 5$ *Telephorus.* („Die Arten leben auf Blumen.")

$x = 60 \cdot 0$ *Harpalus.*

$x = 49 \cdot 5$ *Apion*. („Die Arten leben auf verschiedenen Pflanzen und im Larvenzustande zerstören sie deren Blätter oder Samen.")

$x = 47 \cdot 9$ *Meligethes*. („Die zahlreichen Arten dieser Gattung leben grösstentheils auf Blumen etc.")

$x = 41 \cdot 5$ *Aphodius*.

$x = 34 \cdot 5$ *Cetonia*. („Die Arten leben auf Blüthen und am ausfliessenden Safte von Bäumen.")

$x = 33 \cdot 0$ *Amara*.

$x = 25 \cdot 5$ *Brachinus*. („Die Arten findet man im Frühjahre in grosser Gesellschaft unter Steinen und an den Wurzeln der Bäume.")

$x = 25 \cdot 5$ *Bembidium*.

$x = 24 \cdot 0$ *Silpha* („Die Arten leben grösstentheils vom Aase, theils verzehren sie auch lebende Insecten, theils sind sie pflanzenfressend".)

$x = 22 \cdot 5$ *Calathus*. („Die Arten leben unter Steinen".)

„ = „ *Malachius*. („Die Arten leben auf Blumen und blühenden Gesträuchen".)

$x = 21 \cdot 0$ *Poecilus*. („Die Arten leben unter Steinen".)

Dem fortschreitenden Vegetationsprocesse in diesem Monate entsprechend, haben sich auch die Gattungen *Haltica* und *Coccinella* vermehrt. Der Blüthenfülle wegen erhalten überdiess vorzugsweise nur jene Gattungen, wie *Telephorus*, *Meligethes*, *Cetonia*, einen gröseren Verbreitungsbezirk, deren Arten auf Blumen leben. Ein auffallendes Beispiel in dieser Beziehung ist das gleichzeitige Erscheinen unseres Goldkäfers (*Cetonia*) mit den ersten Blüthen der Obstbäume. Jene Gattungen, welche durch den vegetabilischen und animalischen Verwesungsprocess ihre Nahrung finden, wie *Harpalus*, *Amara*, *Bembidium* etc., werden durch das überall verbreitete vegetabile Leben in der Ausbreitung immer mehr beschränkt.

Juni.

$x = 81.6$ *Haltica*.

$x = 75.2$ *Coccinella*.

$x = 57.6$ *Malachius*.

$x = 56.0$ *Harpalus*.

$x = 49.6$ *Apion*.

x = 46.0 *Aphodius.*

x = 45.0 *Cryptocephalus* („die Arten leben auf Gesträuchen und blühenden Pflanzen.").

x = 44.8 *Telephorus.*

x = 41.6 *Cetonia.*

x = 33.6 *Dasytes* („die Arten leben auf Blüthen").

x = 32.0 *Meligethes.*

x = 26.6 *Amara.*

x = 24.0 *Phyllobius* („die Arten leben auf Bäumen und Gesträuchen").

x = 22.4 *Lina* („die Arten leben auf Gesträuchen").

x = „ *Silpha.*

x = 20.8 *Sitones.*

x = „ *Chrysomela* („die meisten Arten leben auf Pflanzen oder Gesträuchen").

x = „ *Scymnus.*

Im Juni wird die Erdoberfläche durch die Heufechsung des grössten Theiles der natürlichen Pflanzendecke beraubt, wesshalb man bei allen im Monate Mai herrschend gewesenen Gattungen eine beträchtliche Abnahme der Individuenzahl bemerkt, welche ihre Nahrung in den Blumenkelchen oder auf dem Laubwerke der Pflanzendecke finden, wie bei *Haltica*, *Telephorus* und *Meligethes*. Die Arten der Gattung *Malachius* finden in den Fluren der Cerealien, welche sie zu dieser Jahreszeit zahlreich bevölkern, reichlichen Ersatz für die Fluren der Wiesen, welche ökonomischen Zwecken geopfert worden sind, wodurch ihre Vermehrung nur begünstigt wird. Während in dem früheren Monate ausser *Coccinella, Cetonia* keine unter den verbreiteten Gattungen vorkommen, welche auf Bäumen oder Gesträuchen leben, treten in diesem *Cryptocephalus, Phyllobius, Lina, Chrisomela* hinzu, weil ihrer Vermehrung keine Schranken gesetzt worden sind, wie jenen, welche die Pflanzendecke der Erdoberfläche bevölkerten. Bei den übrigen Gattungen finden wir meistens stationäre Verhältnisse.

Juli.

x = 73·6 *Haltica.*

x = 61·2 *Apion.*

x = 43·2 *Coccinella.*

$x = 30 \cdot 4$ *Meligethes.*

$x = 28 \cdot 8$ *Crypocephalus.*

$x = 27 \cdot 2$ *Aphodius.*

$x = 20 \cdot 2$ *Lema.* (Die Arten leben auf verschiedenen, gewöhnlich lilienartigen Pflanzen.)

Die Coleoptern-Fauna ist im Juli kaum reicher an herrschenden Gattungen als im April. Durch die Fexung der Cerealien wird aber auch die Erdoberfläche eines noch grösseren Theiles der Pflanzendecke beraubt, als in dem früheren Monate. Nur die Flora der lilienartigen Pflanzen bringt eine neue Lebensphase in die Käferwelt, indem sie die Verbreitung der Gattung *Lema* begünstiget. Jene Gattungen, welche, wie *Harpalus, Amara, Silpha*, mit der Nahrung an verwesende organische Stoffe angewiesen sind, treten gänzlich aus der Reihe der herrschenden Gattungen.

August.

$x = 92 \cdot 6$ *Haltica.*

$x = 90 \cdot 6$ *Coccinella.*

$x = 64 \cdot 6$ *Apion.*

$x = 59 \cdot 2$ *Harpalus.*

$x = 43 \cdot 7$ *Aphodius.*

$x = 30 \cdot 4$ *Sitones.*

$x = 26 \cdot 6$ *Lema.*

$x = 24 \cdot 7$ *Calathus.*

$x = 24 \cdot 7$ *Meligethes.*

$x = 22 \cdot 0$ *Chrysomela.*

Bemerkenswerth ist, dass im August keine Gattung mehr vorherrschend wird, welche es nicht schon im Laufe des Jahres geworden wäre. Mit dem Eintritte des zweiten Vegetationscyklus auf den Grasfluren sehen wir auch die Individuen jener Gattungen zunehmen, welche mit ihrer Nahrung an Pflanzen gewiesen sind. Charakteristisch ist noch in diesem Monate das häufigere Wiedererscheinen solcher Gattungen, wie *Harpalus*, *Calathus*, welche im vorigen beinahe ganz verschwunden waren, und nicht auf Pflanzen, von denen nach vollendeter Fruchtreife so manche bereits abzusterben beginnen, sondern unter Steinen vorkommen.

September.

$x = 66 \cdot 0$ *Haltica.*

$x = 64 \cdot 0$ *Coccinella.*

x = 64·0 *Aphodius.*
x = 60·0 *Apion.*
x = 51·9 *Harpalus.*
x = 30·0 *Philonthus.* („Die zahlreichen Arten dieser Gattung leben unter Steinen im Moose, in faulenden thierischen und vegetabilischen Stoffen.")
x = 28·0 *Sitones.*
x = 24·0 *Onthophagus.* („Die Arten leben im frischen Dünger.")
x = 22·0 *Poecilus.*
x = 20·0 *Anchomenus.* („Die Arten wohnen unter Steinen, im faulen Holze, abgefallenen Laube" etc.)
x = 20·0 *Cercyon.* („Die Arten dieser Gattung leben theils an feuchten Orten unter Steinen, theils im Dünger.")
x = 20·0 *Geotrupes.* („Die Arten leben im Dünger und bei faulenden Pflanzenstoffen.")

In diesem Monate werden die Grasfluren für ökonomische Zwecke zum zweiten Male der Pflanzendecke beraubt, auch hat das Absterben der dabei verschont gebliebenen Pflanzen nach vollendeter Fruchtreife bereits stark um sich gegriffen. Der weiteren Vermehrung jener Gattungen, wie: *Haltica, Apion, Sitones,* deren Existenz durch den Entwickelungsprocess der Vegetation bedingt ist, wird daher bis zum Wiederbeginnen des Vegetationscyklus im Frühjahre ein Ziel gesetzt. Dagegen sehen wir jene Gattungen, welche von faulenden thierischen und vegetabilischen Stoffen leben, die sich zu dieser Jahreszeit allenthalben in grosser Menge vorfinden, in rapider Vermehrung begriffen. Es erlangen desshalb in diesem Monate selbst solche Gattungen ein Uebergewicht, welche im Laufe des Jahres nie zahlreich vertreten waren, wie: *Philonthus, Onthophagus, Cercyon, Geotrupes, Anchomenus.*

October.

x = 59·2 *Haltica.*
x = 46·5 *Apion.*
x = 31·0 *Sitones.*
x = 31·0 *Coccinella.*
x = 24·8 *Aphodius.*
x = 24·7 *Amara.*
x = 24·7 *Ocypus.*
x = 21·8 *Philonthus.*

Abnahme der Individuen in allen Abtheilungen der Fauna.

November.

x = 34·4 *Aphodius.*

x = 34.4 *Haltica.*

x = 17·2 *Ptinus.* („Die meisten Arten dieser Gattung leben in Häusern.")

x = 17.2 *Philonthus.*

Da der November 1850 durch eine ungewöhnlich hohe Temperatur ausgezeichnet war, so kann angenommen werden, dass die Fauna in gewöhnlichen Jahren bereits zur Gänze dem Winterschlafe verfällt, der während der folgenden drei Monate anhält.

Um die jährliche Vertheilung der Arten im Allgemeinen übersehen zu können, habe ich in folgender Uebersicht die absolute Zahl der beobachteten Arten ($=a$) dann die neu erschienenen Arten$=b$, für alle Monate zusammengestellt. Bezeichnet man die letztern in den verschiedenen Monaten mit b_1 b_2 b_3, so ist die Zahl der im ganzen Jahre beobachteten Arten$=A=712=b_1+b_2+b_3+$ ....

Um die Werthe a_1 a_2 a_3....noch von A unabhängig zu geben, habe ich nach der Formel $r = 100\ a : A$ für die einzelnen Monate die Ergebnisse beigefügt. Aus einem ähnlichen Grunde sind die Werthe von b_1 b_2 b_3 .... nach der Formel $s = 100\ b : a$ reducirt worden.

Allgemeine Uebersicht der jährlichen Vertheilung der Coleoptern-Arten.

	a.	b.	r.	s.
Jänner	0	0	0.0	0.0
Februar	40	40	5.6	100.0
März	91	69	12.8	75.8
April	203	128	28.5	63.1
Mai	334	182	46.9	54.5
Juni	356	150	50.0	42.1
Juli	230	41	32.4	17.8
August	219	39	30.8	17.8
September . . .	197	34	27.7	17.3
October	136	22	19.1	16.2
November . . .	70	7	9.8	10.0
December . . .	0	0	0	0

Die absolute Zahl der Arten ($= a$) nimmt nach den Zahlen dieser Tafel zu bis gegen die Mitte Juni, und sodann wieder ab. Dagegen vermehren sich die neuen Arten ($= b$) nur bis in die zweite Maihälfte. Sehr auffallend ist die plötzliche Abnahme der Arten vom Juni zum Juli. Die Annahme, dass dieselbe hauptsächlich durch das Abmähen der Grasfluren hervorgebracht wird, scheint dadurch bestätiget zu werden, dass sich der Stand der Fauna in den folgenden Monaten nahezu gleich erhält.

Auf den wissenschaftlichen und praktischen Gewinn, der sich aus den Beobachtungen, deren Resultate hier mitgetheilt worden sind, schöpfen lässt, habe ich in meinem früheren Aufsatze über die jährliche Vertheilung der *Papilioniden* bereits hingedeutet.

Ich will nun noch hinzufügen, dass das Interesse der Entomologen dabei auch unmittelbar betheiligt ist, in soferne die continuirliche Fortsetzung und Ausdehnung der Beobachtungen zuletzt zu einer vollständigen *Synopsis* der *Coleoptern*-Fauna des Beobachtungortes nothwendig führen muss. Indem ich den genauern Entwurf eines Kalenders der *Coleoptern*-Fauna von Prag jenem Zeitpuncte vorbehalte, bis mehrjährige Beobachtungen vorliegen werden, kann ich nur noch den Wunsch beifügen, dass diese vorläufigen Notizen auch an anderen Orten ähnliche Beobachtungen anregen möchten.

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Tafel 1.

Familie oder Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Periode des Erscheinens Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
I. Cicindelae.													
Cicindela........	2	5. Mai	16. Sept.				1·5	3·2	1·6		2·0		
II. Carabi.													
Elaphrus........	1	9. März	25. Juni		3·9	1·4		1·6					
Notiophilus......	2	27. Febr.	26. Nov.	2·8		5·6	4·5				4·0	6·2	12·9
Nebria..........	1	4. April	7. Sept.			2·8				1·9	2·0		
Carabus.........	8	7. März	26. Nov.		7·8	7·0	18·0	6·4	14·4	17·1	14·0	9·3	8·6
Dromius.........	3	24. Febr.	23. Sept.	5·6	3·9		1·5				4·0		
Lebia...........	2	10. März	4. Nov.		3·9						1·9		4·3
Brachinus.......	2	27. Febr.	23. Nov.	5·6	3·9	8·4	25·5	4·8	4·8	12·9	16·0	6·2	4·3
Clivina..........	1	5. Mai	25. Aug.				1·5			1·9			
Chlaenius........	2	4. Mai	8. Aug.				3·0			1·9			
Badister.........	1	3. März	4. Mai		7.8	1·4	1·5						
Patrobus........	1	6. Mai	28. Aug.				1·5			1·9			
Calathus........	4	3. März	26. Nov.		7·8	7·0	22·5	6·4		24·7	28·0	12·4	12·9
Anchomenus......	7	27. Febr.	3. Nov.	2·8	11·7	18·2	15·0	6·4	1·6	17·1	20·0	15·5	4·3
Poecilus.........	2	10. März	3. Nov.		7·8	9·8	21·0	17·6	3·2	7.6	22·0	6·2	4·3
Feronia.........	8	3. März	26. Nov.		7·8	8·4	12·0	8·0	4·8	15·2	12·0	9·3	4·3
Cephalothes......	1	23. Mai	23. Mai				1·5						
Zabrus..........	1	1. Juli	16. Oct.						1·6	5·7	2·0	3·1	
Amara...........	10	27. Febr.	24. Nov.	2·8	42·9	22·4	33·0	26·6	6·4	13·3	8·0	24·7	4·3
Harpalus........	19	24. Febr.	26. Nov.	8·4	39·0	44·8	63·0	56·0	16·0	59·2	51·9	19·8	12·9
Trechus.........	1	3. März	9. Sept.		3·9	1·4			1·6		2·0		
Bembidium.......	14	24. Febr.	24. Nov.	2·8	27·3	18·2	25·5	9·6	4·8	12·7	6·0	15·5	12·9
III. Dytisci.													
Dytiscus.........	1	19. Mai	23. Sept.				1·5				2·0		

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens		Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
		Anfang	Ende										
Acilius	1	18. Mai	22. Juli				3·0	1·6	1·6				
Hydaticus	1	24. Sept.	24. Sept.								2·0		
Colymbetes	1	7. Juli	7. Juli						1·6				
Agabus	3	6. April	26. Nov.			1·4	6·0	1·6	1·6	3·8	4·0		8·6
Hydroporus	9	6. April	26. Nov.			2·8	6·0	1·6			16·0	3·1	8·6
Hyphydrus	1	18. Mai	12. Sept.				1·5				2·0		
Haliplus	3	7. März	26. Nov.		3·9	4·2	1·5	3·2			12·0		8·6
IV. Gyrini.													
Gyrinus	1	14. April	21. Aug.			1·4	6·0			1·9			
V. Hydrophili.													
Helophorus	4	2. März	24. Sept.		3·9	2·8	4·5	4·2		1·9	2·0		
Limnebius	1	23. Sept.	24. Sept.								1·0		
Laccobius	1	13. April	3. Nov.			1·4	3·0			3·8	4·0		4·3
Berosus	1	13. April	9. Sept.			4·2	4·5				2·0		
Hydrophilus	1	23. April	18. Mai			1·4	3·0						
Hydrobius	1	13. April	4. Nov.			2·8			1·6				
Phylhidrus	1	6. April	6. Sept.			2·8	1·5		3·2		2·0		
Cyllidium	1	23. April	7. Oct.			1·4					4·0	3·1	
Sphaeridium	2	6. Mai	9. Oct.				1·5	4·8		5·7	14·0	6·2	
Cercyon	4	13. April	3. Nov.			1·4	1·5		1·6	7·6	20·0	6·2	4·3
Cryptopleurum	1	4. März	24. Nov.		3·9								4·3
VII. Parni.													
Parnus	1	6. April				1·4							
IX. Heteroceri.													
Heterocerus	1	30. Mai	4. Juni				1·5	1·6					

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens		Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
		Anfang	Ende										
X. Silphae.													
Necrophorus	5	6. Mai	31. Oct.				1·5	4·8				12·4	
Silpha..........	5	9. März	3. Nov.		3·9	7·0	24·0	22.4	16·0	17·1	2·0	3·1	4·3
XIII. Anisotomae.													
Hydnobius	1	4. Nov.	4. Nov.										4·3
XIV. Phalacri.													
Olibrus?	5	29. April	21. Aug.			1·4	13·5	8·0	6·2	3·8			
XV. Nitidulae.													
Cercus..........	1	20. April	20. April			1·5							
Brachypterus.....	1	25. Juli	25. Juli						1·6				
Meligethes.......	3	8. April	4. Nov.			19·6	47·9	32·0	30·4	24·7	4·0	6·2	4·3
Peltis?..........	1	13. April	13. April			1·4							
XVI. Colydii.													
Sarrotrium.......	1	13. Mai	13. Mai				1·5						
XVIII. Cryptophagi.													
Cryptophagus	2	10. April	16. Oct.			2·8				1·9		9·3	
Atomaria........	6	4. April	23. Nov.			5·6	6·0	3·2		1·9			4·3
Engis?..........	1	16. Mai	16. Mai				1·5						
XIX. Lathridii.													
Corticaria........	4	15. April	17. Oct.			1·4			1·6	12·4			
XX. Mycetophagi.													
Typhaea.........	1	6. Mai	23. Juni				4·5	3·2					
XXI. Dermestae.													
Byturus	2	13. Mai	30. Juni				6·0	8·0					
Dermestes	2	8. April	25. Sept.			5·6	6·0	1·6			2·0		
Attagenus........	2	28. März	8·Aug		3·9	4·2	7·5		4·8	1·9			
Anthrenus	2	8. März	6. Aug.		3.9	5·6	13·5	14·2	8·0	1·9			

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
XXIII. Byrrhi.													
Byrrhus	2	6. April	7. Oct.			5·6	4·5	1·6			4·0	3·1	
XXIV. Throsci.													
Throscus	1	7. Mai	10. Juni				4·5	3·2					
XXV. Histri.													
Hister	9	10. März	7. Sept.		3·9	5·6	18·0	9·6	1·6	3·8	4·0		
Saprinus.........	2	20. April	29. Aug.			1·4	3·0	3·2		1·9			
XXVI. Scarabaei.													
Platycerus	1	23. Mai	23. Mai				1·5						
Lucanus.........	1	19. Juni	4. Juli					3·2	1·6				
Dorcus	1	16. Juli	16. Juli						1·6				
Geotrupes........	3	27. Febr.	26. Nov.	2·8	19·5	11·2	15·0	12·8	9·6	14·7	20·0	12·4	12·9
Copris	1	25. Aug.	25. Aug.							1·9			
Onthophagus.....	8	18. April	7. Oct.			8·4	15·0	17·6	8·0	19·0	24·0	9·3	
Aphodius	18	20. Febr.	26. Nov.	5·6	70·2	39·2	41·5	46·0	27·2	43·7	64·0	24·8	34·4
Melolontha.......	1	7. Mai	10. Juni				4·5	1·6					
Rhizotrogus......	1	1. Juni	1. Juni					1·6					
Amphimallus	1	16. Juni	29. Juli					6·4	6·4				
Anomala.........	1	22. Juni	29. Juli					1·6	3·2				
Phyllopertha.....	1	30. Mai	17. Juni				1·5	11·2					
Homaloplia.......	1	6. Juni	6. Juni					1·6					
Cetonia..........	4	15. April	21. Sept.			4·2	34·5	41·6	12·8	3·8	4·0		
Valgus	1	1. Juni	1 Juni					1·6					
XXVII. Bupresti.													
Lampra..........	1	6. Juni	6. Juni					1·6					
Agrilus..........	1	9. Juli	9. Juli						1·6				

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Periode des Erscheinens Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
Trachys	1	25. Juli	25. Juli						1·6				
XXVIII. Elateres.													
Hypocaelus	1	18. Juli	18. Juli						1·6				
Melanotus	1	13. Mai	9. Juli				12·0	19·2	3·2				
Lacon	1	15. April	15. Aug.			1·4	10·5	12·8	1·6	1·9			
Athous	3	11. Mai	25. Juli				9·0	12·8	6·4				
Limonius	1	28. Mai	28. Mai				1·5						
Cardiophorus	4	25. Mai	7. Juli				1·5	8·0	1·6				
Elater	2	6. Juni	17. Juni					4·8					
Ichnodes	1	6. Mai	22. Juni				7·5	4·8					
Corymbites	4	18. April	10. Juni			2·8	3·6	1·6					
Diacanthus	2	9. März	25. Juli		3·9	1·4	7·5	3·2	3·2				
Agriotes	2	20. April	10. Aug.			1·4	12·0	8·0	19·2	5·7			
XXIX. Cyphones.													
Cyphon	1	17. Juni	16. Juli					3·2	1·6				
XXX. Telephori.													
Lygistopterus	1	22. Juni	22. Juni					1·6					
Telephorus	9	6. Mai	29. Juli				60·5	44·8	8·0				
Ragonycha	2	10. Juni	13. Aug.					1·6	3·2	1·9			
Malthinus	1	23. Juni	23. Juni					1·6					
XXXI. Malachii.													
Malachius	4	11. Mai	13. Aug.				22·5	57·6	14·4	1·9			
Anthocomus	2	12. Mai	25. Juni				15·0	11·2					
Ebaeus	2	26. Juni	10. Aug.					1·6	3·2	1·9			
Charopus	1	17. Juni	17. Juni					1·6					
Dasytes	2	29. April	21. Aug.			1·4	7·5	33·6	19·6	9·5			

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Periode des Erscheinens Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
XXXII. Cleri.													
Trichodes	1	24. Juni	29. Juli					3·2	9·6				
Clerus...........	1	15. April	24. Nov.			1·4					2·0	6·2	4·3
Corynetes........	1	28. Mai	28. Mai				1·5						
XXXIII. Ptinus.													
Ptinus...........	2	20. Febr.	26. Nov.	5·6	3·9	4·2	4·5						17·2
XXXIV. Anobii.													
Anobium.........	2	31. Mai	16. Juli				1·5	6·4	3·2				
XXXV. Lymexylones.													
Hylecoetus.......	1	11. Mai	11. Mai				1·5						
XXXVIII. Curculiones													
Rhyncolus	1	13. April	6. Juni			1·4		1·6					
Sitophilus........	1	16. Mai					1·5						
Spenophorus	1	4. Mai	16. Oct.				4·5	1·6				3·1	
Mecinus ?	1	6. Juni	21. Juni					4·8					
Gymnetron.......	4	12. Mai	26. Aug.				4·5	9·6	6·4	1·9			
Cionus...........	6	9. März	22. Juli		3·9		6·0	3·2	6·4				
Orobitis..........	1	6. Juni	6. Juni					1·6					
Rhinoncus	1	27. Mai	10. Aug.				1·5	4·8		1·9			
Ceutorhynchus ...	13	20. April	24. Nov.			2·8	7·5	4·8	12·8			12·4	4·3
Cocliodes	7	18. April	20. Sept.			1·4	10·5	16·0	12·0	9·5	4·0		
Cryptorhynchus...	1	29. Juli	29. Juli						1·6				
Baridius	3	2. April	21. Sept.			2·8	1·5	8·0	3·2		2·0		
Orchestes........	1	17. Juni	28. Oct.					1·6				12·4	
Tachyerges......	1	16. Juli	16. Juli						1·6				
Balaninus........	2	26. April	21. Aug.			1·4	4·5	1·6		1·9			

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens		Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
		Anfang	Ende										
Anthonomus......	2	18. Mai	28. Aug.				3·0			1·9			
Dorytomus........	4	26. Febr.	25. Juni		11·7	4·2		4·8					
Pissodes.........	1	26. Sept.	26. Sept.								2·0		
Rhynocyllus	1	23. Juni	23. Juni					1·6					
Lixus	1	25. Mai	25. Mai				1·5						
Otiorhynchus.....	4	18. April	17. Oct.			1·4	7·5	8·0		5·7	8·0	3·2	
Omias...........	1	19. Febr.	18. April	2·8		1·4							
Phyllobius.......	7	11. Mai	21. Aug.				16·5	24·0	9·6	1·9			
Phytonomus......	5	22. April	21. Aug.			1·4	4·5	4·8	3·2	5·7			
Plinthus	1	5. Mai	5. Mai				1·5						
Molytes	2	16. Juni	22. Juni					3·2					
Hylobius.........	1	23. Mai	10. Juni				1·5	1·6					
Lepyrus.........	2	13. Mai	21. Sept.				4·5	11·2	3·8		6·0		
Liophloeus.......	1	10. Juni	10. Juni					1·6					
Alophus	1	6. Mai	22. Juni				4·5	1·6					
Cleonus..........	3	10. März	16. Sept.		3·9	2·8	3·0	1·6	3·2		2·0		
Metallites........	1	10. Juni	10. Juni					1·6					
Polydrusus.......	4	20. April	16. Juli			1·4	6·0	6·4	3·2				
Chlorophanus.....	1	30. Mai	8. Aug.				1·5	14·4	3·2	1·9			
Scitropus........	1	11. Mai	17. Juni				4·5	3·2					
Sitones..........	8	23. Febr.	26. Nov	5·6	19·5	22·4	15·5	20·8	25·6	30·4	28·0	31·0	12·9
Platytarsus......	1	28. Mai	30. Jun.				1·5	3·2					
Sciaphilus	1	13. Aug.	15. Aug.							3·8			
Strophosomus	3	11. Mai	7. Oct.				7·5	12·8	3·2	1·9	2·0	3·1	
Thylacites	1	18. Juni	16. Sept.					1·6	3·2	3·8	2·0		
Apion	24	15. April	25. Nov.			12·6	49·5	49·6	61·2	64·6	60·0	46·5	12·9

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Periode des Erscheinens Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
Rhynchites	8	23. April	7. Oct.			1·4	18·0	3·2	1·6	1·9	4·0	3·1	
Apoderus	1	21. Aug.	21. Aug.							1·9			
Urodon	1	28. Mai	9. Juli				1·5		1·6				
Bruchus	5	20. April	16. Sept.			1·4	6·0	3·2	9·6	5·7	1·0		
XXXIX. Cerambyces.													
Callidium	1	30. April	1. Juni			1·4	6·0	1·6					
Hylotrupes	1	16. Juli	16. Juli						1·6				
Astynomus	2	25. Juli	31. Oct.						1·6		2·0	6·2	
Lamia	1	13. Mai	16. Sept.				4·5		1·6		4·0		
Saperda	1	10. Juni	10. Juni					1·6					
Tetrops	1	11. Mai	25. Mai				9·5						
Oberea	1	22. Juni	29. Juli					1·6	3·2				
Phytoccia	2	6. Juni	29. Juli					1·6	3·2				
Toxotus	2	30. Mai	10. Juni				1·5	1·6					
Pachyta	3	27. Mai	16. Juli				1·5	8·0	4·8				
Strangalia	4	6. Juni	20. Aug.					14·4	8·0	1·9			
Grammoptera	2	27. Mai	16. Juli				1·5	16·0	4·8				
XL. Donaciae.													
Donacia	6	11. Mai	23. Juni				3·0	8·0					
XLI. Chrysomelae.													
Zeugophora	1	30. Aug.	30. Aug.							1·9			
Lema	5	20. April	7. Oct.			5·6	16·5	17·6	20·2	26·6	14·0	3·2	
Cassida	6	27. Febr.	16. Oct.	2·8		1·4	1·5	3·2	1·6	11·4	2·0	3·1	
Adimonia	1	4. Juli	16. Oct.						3·4	3·8	4·0	6·2	
Galeruca	2	6. Mai	16. Sept.				9·0	6·0	1·6	1·9	2·0		
Agelastica	1	11. Mai	16. Oct.				3·0	1·6		3·8	4·0	6·2	

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Periode des Erscheinens Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
Luperus	3	5. Mai	9. Juli				21·0	24·0	3·2				
Haltica	19	21. Febr.	26. Nov.	11·2	23·4	70·0	109·5	81·6	73·6	92·6	66·0	59·2	34·4
Longitarsus	8	19. Febr.	25. Nov.	2·8	7·8	2·8		3·2		3·8	4·0	15·5	4·3
Psylliodes	2	7. Oct.	24. Nov.									3·1	8·6
Plectroscellis	?	7. März	26. Nov.		3·9	9·8	10·5	4·8	3·2	3·8	6·0	15·5	8·6
Timarcha	1	7. März	29. Juli		3·9	2·8	1·5		3·2				
Chrisomela	10	10. März	26. Nov.		3·8	1·7	13·5	20·8	12·8	22·0	8·0	9·3	12·9
Lina	3	16. Mai	16. Oct.				12·0	22·4	6·4	11·5	11·1	3·1	
Entomoscelis	1	16. Sept.	16. Sept.								2·0		
Plagiodera	1	15. April	7. Oct.			1·4	4·5	8·0	4·8	7·6	2·0	3·1	
Gastrophysa	2	12. April	26. Aug.			1·4	13·5	4·8	4·8	3·8			
Phratora	1	4. Mai	16. Oct.				7·5	14·4	3·2	5·7	4·0	6·2	
Hellodes	3	20. April	21. Aug.			1·4	6·0	1·6		1·9			
Oomorphus	1	30. Mai	30. Mai				1·5						
Gonioctena	1	30. Mai	10. Juni				1·5	1·6					
Clythra	2	5. Juni	16. Juli					16·0	4·8				
Lachnaia	1	6. Juni	9. Juli					1·6	1·6				
Labidostomis	4	6. Juni	10 Aug.					11·2	6·4	1·9			
Coptocephala	1	15. Aug.	15. Aug.							1·9			
Cyaniris	2	30. Mai	14. Juli				1·5	9·6	1·6				
Pachybrachys	2	10. Juni	9. Sept.					14·4	6·4	3·8	2·0		
Cryptocephalus	13	13. Mai	21. Aug.				13·5	45·0	28·8	13·3			
XLIII. Coccinellae.													
Chilocorus	2	15. April	9. Oct.			1·4						3·1	
Exochomus	2	7. März	28. Oct.		11·7	4·2	7·5	3·2	1·6	1·9	2·0	3·1	
Micrapsis	1	2. März	28. Oct.		8.7	2·8	1·5	3.2		3·8	4·0	9·3	

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens Anfang	Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
Hyperaspis.......	1	23. Mai	24. Mai				1·5						
Scymnus.........	8	19. Febr.	16. Oct.	5·6	3·9	1·4	6.0	20·8	3·2	1·9	6·0	9·3	
Nundina.........	1	18. Mai	18. Mai				1·5						
Coccinella.......	11	23. Febr.	25. Nov.	2·8	11·7	30·8	103·5	75·2	43·2	90·6	64·0	31·0	12·9
Epilachna........	1	16. April	3. Nov.			1·4	6·0	3·2	4·8	5·7	6·0	6·2	4·3
XLV. Diaperides.													
Platydema.......	1	10. Juni	10. Juni					1·6					
XLVI. Tenebriones.													
Tenebrio........	1	16. Juni	8. Aug.					1·0	31·0	8·0			
XLVII. Opatri.													
Opatrum.........	1	26. Febr.	13. Aug.	2·8	15·6	12·6	13·5	11·2		1·9			
XLVIII. Blapes.													
Blaps...........	1	12. Mai	22. Juni				1·5	1·6					
Pedinus.........	1	6. April	30. Juni			1·4		1·6					
XLIX. Helopes.													
Crypticus........	1	6. Juni	26. Aug.					8·2	3·2	1·9			
L. Cistelae.													
Cistela..........	2	6. Juni	17. Juni					3·2					
LI. Serropalpi.													
Orchesia.........	1	17. Juni	17. Juni					1·6					
LII. Mordellae.													
Mordella.........	2	7. Mai	15. Aug.				7·5	14·4	8·0	3·8			
Anapsis.........	3	6. Juni	13. Aug.					6·4	6·4	1·9			
LIII. Canthardies.													
Meloë...........	4	18. April	16. Mai			7·0	9·0						
Cerocoma........	1	24. Juni	24. Juni					1·6					

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens		Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
		Anfang	Ende										
Cantharis	1	6. Juni	6. Juni					1·6					
LIV. Oedemerae.													
Oedemera	4	11. Mai	21. Aug.				4.5	14·4	6·4	5·7			
LV. Lagriae.													
Lagria	1	1. Juli	13. Aug.						9·6	7·6			
LVIII. Anthici.													
Nothoxus	1	13. Mai	9. Sept.				7·5	16·0	4·8	5·7	2·0		
Anthicus	2	9. März	16. Sept.		3·9		1·5				2·0		
LXII. Staphylini.													
Myrmedonia	2	28. Febr.	24. Nov.	2·8	15·6	9·8	9·0	1·6		5·7	8·0	3·1	4·3
Tachyusa	1	26. Febr.	26. Nov.	2·8	3·8	7·0	1·5		3·2				12·9
Oxypoda	1		7. Oct.									3·2	
Aleochara	1	4. Juli	21. Sept.						1·6		4·0		
Pronomea	1	9. März	4. Juli		7·8	1·4			1·6				
Gymnusa	1	1. Sept.	1. Sept.								2·0		
Conurus	2	28. April	23. Nov.			1·4						3·1	8·6
Tachyporus	6	23. Febr.	23. Nov.	14·0	7·6	5·6	12·0	6·4	6·4	9·5	6·9	15·5	4·3
Tachinus	3	1. Juni	16. Sept.					4·8			4·0		
Boletobius	2	20. April	15. Aug.			1·4				1·9			
Xantholinus	8	21. Febr.	26. Nov.	2·8	15·6	5·6		1·6	1·6	1·9	6·0	3·1	8·6
Leptacinus	2	21. Febr.	26. Nov.	2·8	11·7								4·3
Staphylinus	6	27. Febr.	26. Nov.	2·8		7·0	12·0	19·2	1·6	7·6	8·0		8·6
Ocypus	7	23. Febr.	3. Nov.	5·6	23·4	5·6	9·0	3·2		9·5	14·0	24·7	4.3
Philonthus	16	9. Febr.	26. Nov.	2·8	15·6	13·0	6·0	9·4	8·6	9·5	30·0	21·8	17·2
Heterothops	2	23. Febr.	1. Sept.	5·6	7·8	8·4	1·5			1·9	2·0		
Lathrobium	3	23. Febr.	26. Oct.	2·8	7·8	2·8	6·0	1·6		1·9	2·0	3·1	

Jährliche Vertheilung der Gattungen.

Familie und Gattung	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens: Anfang	Periode des Erscheinens: Ende	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
Lithocharis	1	20. Sept.	7. Oct.								4·0	3·1	
Stilicus	4	23. Febr.	23. Nov.	5·6	11·6	2·8					8·0	3·1	4·3
Paederus	2	27. Febr.	23. Nov.	2·8	11·7	9·0	9·0			11·4	10·0	0·2	8·0
Stenus	13	10. März	26. Nov.		7·8	2·8	4·5		4·8	5·7	10·0	12·4	4·3
Bledius	5	4. April	3. Nov.			7·0	3·0	3·2			4·0	0·2	4·3
Platystethus	2	4. März	3. Nov.		7·8			1·6		1·9	8·0	0·2	4·3
Oxytelus	1	16. Juni	20. Sept.					6·4		1·9	2·0		
Deleaster	1	13. April	3. Juni			1·4	1·5	1·6					
Lesteva	1		24. Nov.										4·3
Omalium	2	18. April	26. Nov.			1·4	1·5	3·2				0·2	8·0
Micropeplus	1	11. Mai	21. Aug.				1·5		1·6	1·9			

Jährliche Vertheilung der Familien.

Tafel 2.

Familie	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens		Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.
		Anfang	Ende										
Cicindelae	2	5. Mai	16. Sept.				1·5	3·2	1·6		2·0		
Carabi	91	24. Feb.	4. Nov.	30·8	179·4	156·8	250·5	143·4	59·2	193·1	193·8	128·2	86·0
Dytisci	20	7. März	3. Nov.		3·9	8·4	19·5	9·0	4·8	3·8	38·0	3·1	25·8
Gyrini	1	14. April	21. Aug.			1·4	6·0			1·9			
Hydrophili	17	2. März	4. Nov.		3·9	18·6	19·5	9·0	6·4	19·0	52·0	15·5	8·6
Parni	1	6. April	6. April			1·4							
Heteroceri	1	30. Mai	4. Juni				1·5	1·6					
Silphae	10	9. März	3. Nov.		3·9	7·0	25·5	27·2	16·0	17·1	2·0	15·5	4·3
Anisotomae	1	4. März	4. Nov.		3·9								4·3
Phalacri	5	29. April	21. Aug.			1·4	13·5	8·0	6·2	3·8			
Nitidulae	6	8. April	4. Nov.			22·5	47·9	32·0	32·0	24·7	4·0	6·2	4·3
Colydii	1	13. Mai	13. Mai				1·5						
Cryptophagi	9	4. April	16. Oct.			8·4	9·0	3·2		3·8		9·3	4·3
Lathridii	4	15. April	17. Oct.			1·4			1·6	12·4			
Mycetophagi	1	6. Mai	23. Juni				4·5	3·2					
Dermestae	8	8. März	25. Sept.		7·8	15·4	33·0	23·8	12·8	3·8	2·0		
Byrrhi	2	6. April	7. Oct.			5·0	4·5	1·6			4·0	3·1	
Throsci	1	7. Mai	10. Juni				4·5	3·2					
Histri	11	10. März	7. Sept.		3·9	7·0	21·0	12·8	1·6	5·7	4·0		
Scarabaei	44	27. Febr.	3. Nov.	8·4	89·7	63·0	113·5	146·8	70·4	83·1	112·0	46·5	47·3
Bupresti	3	6. Juni	25. Juli					1·6	3·2				
Elateres	22	9. März	15 Aug.		3·9	7·0	64·5	75·2	33·8	7·6			
Cyphones	1	17. Juni	16. Juli					3·2	1·6				
Telephori	13	6. Mai	23. Aug.				60·5	49·6	11·2	1·9			
Malachii	11	29. April	21. Aug.			1·4	45·0	105·6	37·2	13·3			

Jährliche Vertheilung der Familien.

Familie	Zahl der Arten	Periode des Erscheinens		Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov
		Anfang	Ende										
Cleri	3	15. April	8. Oct.			1·4	1·5	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
Ptinii	2	20. Febr.	26. Nov.	5·6	3·9	4·2	4·5						[illegible]
Anobii	2	31. Mai	16. Juli				1·5	0·4	[illegible]				
Lymexylones	1	11. Mai	11. Mai				1·5						
Curculiones	145	19. Febr.	3. Nov.	8·4	39·0	60·2	101·5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Cerambyces	21	30. April	31. Oct.			1·4	24·5	40·4	[illegible]		[illegible]	[illegible]	
Donaciae	6	11. Mai	23. Juni				[illegible]	[illegible]					
Chrysomelae	97	19. Febr.	6. Nov.	16·8	42·8	98·0	240·0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Coccinellae	26	19. Febr.	3. Nov.	8·4	35·1	48·0	127·5	105·0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Diaperides	1	10. Juni	10. Juni					1·0					
Tenebriones	1	16. Juni	8. Aug.					1·0	31·0	[illegible]			
Opatri	1	26. Febr.	13. Aug.	2·8	15·6	19·6	18·5	11·2		[illegible]			
Blapes	2	6. April	30. Juni			1·4	1·5	[illegible]					
Helopes	1	6. Juni	26. Aug.					[illegible]	[illegible]	[illegible]			
Cistelae	2	6. Juni	17. Juni					[illegible]					
Serropalpi	1	17. Juni	17. Juni					1·0					
Mordellae	5	7. Mai	15. Aug.				7·5	21·0	14·4	[illegible]			
Cantharides	6	18. April	24. Juni			7·0	9·0	[illegible]					
Oedemerae	4	11. Mai	21. Aug.				4·5	14·4	[illegible]	[illegible]			
Lagriae	1	1. Juli	13. Aug.						[illegible]	[illegible]			
Anthici	3	9. März	16. Sept.		2·9		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		
Staphylini	96	9. Febr.	4. Nov.	53·2	166·6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Herr Johann Pucher, Cooperator in Veldes in Oberkrain, macht nachstehende Mittheilung und legt mehrere, nach einer von ihm erfundenen Methode verfertigte, photographische Bilder auf Glas bei.

„Jede auf den ersten Anblick auch noch so unscheinbare Erfindung im Gebiete der Daguerreotypie, muss als Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse auf einem Felde, wo uns wissenschaftliche Principien noch fast gänzlich fehlen, mit Aufmerksamkeit geprüft werden. Dies ist um so nothwendiger, wenn durch dieselbe ein neues Agens, das mit den meisten Elementen in chemische Verbindung treten kann und selbst einer organischen Veredlung fähig ist, als lichtempfindliches Substrat in die Photographie eingeführt wird.

Letzteres gilt von meinem schon vor acht Jahren entdeckten und seitdem bedeutend verbesserten Verfahren, den Schwefel zur Erzeugung von Transparentlichtbildern auf Glasplatten zu benützen.

Die hierdurch erzeugten Bilder nehmen sich freilich neben den Daguerreotypen und Photographien in Talbot's Manier sehr bescheiden aus, dürften aber, da der von mir betretene Weg ein neuer ist, der geneigten Beachtung der hohen Akademie der Wissenschaften dennoch nicht unwerth sein, und zwar um so weniger, als nur die Unvollkommenheit der mir zu Gebote stehenden Mittel die Ursache ist, dass meine Bilder nicht in die Augen fallen und weniger vollendet erscheinen. Ganz besonders eignet sich mein Verfahren, wie wohl auch zum Theil aus den beiliegenden Proben ersichtlich ist, für plastische und architectonische Gegenstände und für Stahlstiche. — Für die duftige Darstellung der Luftperspective scheint es wie eigens geschaffen, die Farbentöne lassen sich in gewissen Fällen beliebig modificiren, das eigenthümliche durchsichtige Blau sticht sehr vortheilhaft ab gegen den kalten bleiernen Himmel in Ansichten auf Silberplatten, die noch obendrein verkehrt erscheinen.

Ich werde nun mein Verfahren, das ich geheim zu halten durchaus nicht beabsichtige, angeben, muss aber bemerken, dass ich erst, wenn mir bessere Hilfsmittel zu Gebote stehen, im Stande sein werde, alle Lücken in den Details gehörig auszufüllen.

Gewöhnliches weisses, ebenes Fensterglas, besser geschliffenes Spiegelglas, wird angehaucht und mit einem trockenen, weichen Linnen einigemal gerieben, dann mässig erwärmt.

Der lichtempfindliche Grund wird dadurch aufgetragen, dass ein eigens zu diesem Zwecke verfertigter Schwefelstift von der Grösse der Zündhölzchen in einem passenden Rohre entflammt, und die Platte in einer Entfernung von 3 Zoll darüber gehalten wird. Nach sehr kurzer Zeit findet man diese mit einer perlweissen, beim durchgehenden Lichte bläulichrothen Schichte überzogen.

Die Bereitung des Schwefelstiftes geschieht dadurch, dass Binsenmarkstückchen in schmelzenden mit etwas Mastix versetzten Schwefel getaucht und wie Zündhölzchen damit inkrustirt werden; das Stückchen wird beim Gebrauche auf eine messingene Nadel gespiesst, in die Mitte des Rohres befestigt und angezündet.

Die so geschwefelte Platte wird dann auf einige Secunden mit Joddunst schwach imprägnirt. Die accellirenden Substanzen konnte ich leider bisher nicht anwenden; ihr richtiger Gebrauch bleibt spätern Versuchen vorbehalten.

Die in die vorgerichtete Camera gestellte, nun lichtempfindliche Platte wird beiläufig eine Minute der Belichtung ausgesetzt. An die durch das Licht getroffenen Stellen treten während der Belichtung die Quecksilberatome, welche sich aus einer am Boden des Instruments befindlichen Eisenschale erheben.

Die Versuche mit dem Quecksilberkasten gaben kein Resultat.

Aus der Camera genommen zeigt die Platte nur eine schwache Spur des Bildes; durch Bromdampf tritt aber das Bild augenblicklich hervor.

Die Bilder werden nun über Alkohol gehalten und dann mit demselben übergossen, wodurch sie fixirt sind.

Die Operation benöthiget 5—8 Minuten.

Die Bilder werden wahrscheinlich als Spiegel versilbert werden können, und liessen sich vielleicht mit Fluss-Säure ätzen.

Die von mir in Anwendung gebrachten Substanzen sind übrigens so empfindlich, dass die Schichte im directen Sonnenlichte augenblicklich verändert wird, und man in 5 Minuten ein Moser'sches Bild erhält, wenn die Platte in ein Buch gelegt wird.

Das mitfolgende auf diese Art erhaltene Berührungsbild kann beim Kerzenlichte am leichtesten abgelesen werden; beim Tages-

lichte muss man durch die Platte gegen das Mittelstück des Fensters oder gegen ein dort befestigtes Blatt in einiger Entfernung hindurchsehen, die Buchstaben erscheinen sodann blau auf dem gelben Grunde, weil das Bild nach geschehener Berührung mit Brom behandelt wurde.

Das zweite Berührungsbild eine Rosette auf einer mehrfach angeschwefelten Platte ist negativ erzeugt.

Ferner übersende ich ein ziemlich gelungenes Stück einer Gebirgsfernsicht aus der Veldeser Gegend mit der violetten, schneegetupften Bergspitze in weichen Tinten, — freilich nicht ohne Fehler, wie dies bei den mir zu Gebote stehenden Mitteln nicht anders möglich ist.

Das vierte kleine Bildchen ist auf eine andere Art entstanden, und ich muss mich über den praktischen Werth solcher Glas-Photographien als Uebertragungsmittel auf Papier wohl etwas näher erklären:

Die Platte, belegt mit einer Gummilösung, wird mit jodirtem Schwefeldampf angeraucht, und liefert ein schon in der Camera fertiges, matt positives Bild mit allen Details, deren Contouren nun mit einer die Schichte bis zum Glase ritzenden Radirnadel blossgelegt werden; die so eingezeichnete Platte wird dann mit Druckerschwärze eingerieben, wodurch natürlich auch die Contourstriche ausgefüllt werden; übergiesst man nun die Platte mit Wasser, so wird die lösliche Gummischichte sammt der darüber befindlichen Druckerschwärze (die nur noch in den Strichen zurückbleibt) abgespült und entfernt, die Zeichnung wird dann einfach vom Glase mit einem Falzbeine auf Papier durch Darüberfahren übertragen. — Ueber ein von mir erfundenes Verfahren, Abdrücke von einer elastischen Platte, ohne Presse und Druckerschwärze und zwar beliebig auf Glas, Papier etc. zu machen, werde ich bei einer andern Gelegenheit berichten.

Da die Erfindung sich erst im Stadium der Entwicklung befindet, wäre es unbillig, jetzt schon zu verlangen, dass ihre Leistungen vollendet sein sollten; mehrere noch zu versuchende Stoffe, namentlich Schwefel-Kohlenstoff und Chlorschwefel lassen einen bedeutenden Fortschritt erwarten; vor Allem aber ist, wenn die Bilder einen, selbst in den Schattenparthien kräftigen Ausdruck haben

sollen, ein lichtstarker, grösserer Voigtländer'scher Apparat ein nothwendiges Erforderniss, dessen Anschaffung jedoch für meine Verhältnisse wohl höchst problematisch bleiben dürfte."

Das w. M. Herr Sectionsrath W. Haidinger wünscht, dass folgende Mittheilung gelesen und in den Sitzungsberichten abgedruckt werde:

Herrn Prof. Unger's Reclamationen gegen Herrn Dr. Constantin v. Ettingshausen.

In dem Novemberhefte der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften finde ich eine Mittheilung unseres hochverehrten Collegen Herrn Professors Unger, die es erheischt, dass ich, selbst auf die Gefahr hin, durch Beziehungen, welche die Wissenschaft weniger angehen, als die Art wie sie gepflegt wird, der hochverehrten mathematisch - naturwissenschaftlichen Classe beschwerlich zu fallen, einige Erläuterungen gebe.

Herr Professor Unger setzt in einem Schreiben an das hohe Curatorium des st. st. Joanneums zu Gratz als bekannt voraus, dass „Herr Dr. Constantin v. Ettingshausen sich einen Eingriff" auf Herrn Professor Unger's „wissenschaftliche Forschungen und Arbeiten im Felde der Paläontologie erlaubt habe" (Seite 402).

Ich glaube diese Darstellung der Sachlage von vorn herein als eine unrichtige bezeichnen zu müssen. Vielleicht hätte wohl Herr Professor Unger nicht ein zweites Mal denselben Gegenstand vor die hochverehrte Classe bringen sollen, nachdem Herr Dr. v. Ettingshausen selbst in der Sitzung vom 31. October (Sitzungsberichte October 1850, Seite 279) die Anschuldigung, wenn auch nur mit wenigen Worten, doch vollkommen genügend von sich abgewälzt, und den eigentlichen Stand der Frage dargestellt hat. Allein Herr Professor Unger verlangte in jenem Briefe, das hohe Curatorium des st. st. Joanneums wolle die Erklärung abgeben, „dass, obgleich die genannten Sammlungen am Joanneo für jeden Wissenschaftsfreund zur Belehrung offen stehen, es doch Niemanden gestattet sei, hiervon öffentlichen Gebrauch zu machen, bevor" Herr Professor Unger „mit der Publication seiner hierauf bezüglichen Schriften nicht zu Ende ist." (Sitzungsberichte Seite 404.)

Dieser sonderbaren ausschliessenden Forderung wurde zwar von dem hohen Curatorio in einem Herrn Professor Unger's Verdienste in anderer Beziehung gebührend anerkennenden Schreiben (Seite 405) in keiner Weise entsprochen. Die Gewährung würde übrigens in einem sehr grellen Contraste mit der Gepflogenheit in unsern übrigen österreichischen öffentlichen und Privat-Museen und Sammlungen gestanden haben, deren Liberalität Herr Professor Unger so oft in seinen Schriften selbst anzuerkennen Gelegenheit gefunden hat, wie dies viele Seiten seiner *Chloris protogaea* beweisen.

Dem hohen Curatorio dieses schönen Institutes, dem auch ich so viele Gelegenheit zu Studien während der Jahre 1812 bis 1817 verdanke, bringe ich aber hier meinen verbindlichsten öffentlichen Dank für jenes Schreiben dar im Namen Aller, denen es um den Fortschritt der Wissenschaften Ernst ist, und derer, welche künftig denjenigen Gebrauch von Museen zu machen beabsichtigen, für den sie gegründet sind und unterhalten werden, Belehrung im schönsten, weitesten Sinne des Wortes.

Wenn aber Herr Professor Unger sich gerne die Bearbeitung unserer Tertiärfloren, namentlich der von Radoboj und Parschlug vorbehielte, ich aber Veranlassung zu Herrn Dr. v. Ettingshausen's Arbeiten war, wie ich bereits in meinem Vorworte zu dessen erster Mittheilung in der Sitzung vom 20. Juni 1850 (Sitzungsberichte Juni 1850, Seite 91) erwähnte, so glaube ich verpflichtet zu sein, Herrn Professor Unger und der hochverehrten Classe selbst in einer kurzen historischen Entwickelung meinen Antheil an den Verhältnissen und die Obliegenheiten meiner eigenen Stellung darzulegen, um sowohl Herrn Professor Unger die Anerkennung zu zollen, auf welche er so reichlich Anspruch hat, als auch um die Nothwendigkeit zu bezeichnen, die mir aus jener Stellung erwächst, fortan ungeachtet seiner Einsprache, Herrn Dr. v. Ettingshausen's Arbeiten mit möglichster Kraft zu fördern.

Das Studium der fossilen Floren zählt bekanntlich den Grafen Kaspar von Sternberg zu seinem ältesten Repräsentanten; in Oesterreich war er der Erste, der namentlich die Pflanzen der Steinkohlenformation bearbeitete, aber auch die tertiären nicht ganz übersah. Mit ihm und nach ihm in Böhmen arbeitete C. B. Presl und der talentvolle, fleissige, wenn auch zuweilen rasche

Corda, dessen unzeitig früher Tod so manche Arbeit im Keime erstickte. In Steiermark begann Herr Professor Unger seine Arbeiten im Jahre 1836. Ich lebte damals in Elbogen, nur eine halbe Stunde entfernt von dem reichen tertiären Blätterfundorte Altsattel. Graf Sternberg pflegte jeden Sommer Karlsbad zu besuchen. Einst erwähnte ich, wie Schade es wäre, dass man dort nur Blattfragmente finde. Er bemerkte darauf, man würde wohl schöne ganze Blätter genug finden, wenn man nur die Mühe des Suchens nicht scheute. Ich habe seitdem mehr Aufmerksamkeit darauf verwendet, und schöne Blätter nach Hause gebracht, und aus den Bruchstücken herauspräparirt. Gerne hätte ich damals eine Monographie des Fundortes Altsattel gesehen, und wirklich kann ich jetzt sagen, hätte ich diess ganz unvollkommen gemacht, es wäre dennoch besser, als was in der That geschehen ist, denn auch die spätere Arbeit Rossmässler's bezog sich auf viel unvollständigere Stücke, oft auf Fragmente, wo ich ganze Blätter besass. Rossmässler ersuchte mich wohl später, ihm meine Stücke zu senden, aber ich war eben nach Wien übersiedelt, und die zum Theil sehr grossen Platten, die ich noch besass, gehören jetzt der k. k. geologischen Reichsanstalt. Ich verzeichnete einige Beobachtungen über die Vorkommen von Pflanzenresten in einer Mittheilung an die königlich-böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag aus dem Gesichtspuncte meiner näheren Studien. Die Bearbeitung der Blätter vermied ich absichtlich, weil ich den Botanikern nicht vorgreifen wollte. Eine ansehnliche Folge von Altsattler Blättern verehrte ich dem Grafen von Sternberg, der sie in dem Nationalmuseum in Prag niederlegte, so wie ich ihm auch Zeichnungen gab, die ich entworfen hatte; eine spätere Nachlese von Blattabdrücken von Altsattel kam, wie oben erwähnt, nach Wien. Die erste reiche Auswahl einer Sammlung fossiler Samen von der Sorge bei Franzensbad gab ich gleichfalls an Graf Sternberg ab, die zweite an den nun ebenfalls verewigten Freiherrn von Herder, erst von den wenigen Stücken, die noch übrig blieben, und die ich später während meines gegenwärtigen Aufenthaltes in Wien zur Bestimmung an Herrn Professor Unger sandte, wurden die Resultate der Studien bekannt gemacht, freilich auch nur die Namen (Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften Band VI. Seite 2). An Herrn Professor Unger

sandte ich von Wien aus Abdrücke und Pflanzenreste zur Bestimmung von Radoboj, von Leoben, von Parschlug, von Putschirn, von Sorg bei Franzensbad, von der neuen Welt, von Wieliczka u. s. w. Jedesmal bei seiner Anwesenheit in Wien war es ein wahrer Genuss für mich, ihm in unserem Museo etwa aufgefundenes Neues zu zeigen. Schon auf einer Excursion in die Alpen im Sommer 1842 hatte ich von dem neuen Fundorte der Tonibauer Alpe nächst Wienerbrückl die schönen Keuperpflanzen nach Wien gebracht, von denen ich 1843 Herrn Professor Göppert namentlich interessante Cycadeen-Fructificationen zur Bestimmung mittheilte. Bei den Staatsschürfungen auf fossilen Brennstoff fand Herr Wodiczka, k. k. Schürfungscommissär in Cilli die ersten Blattabdrücke der nachher so berühmt gewordenen Localität von Sotzka; auch an das k. k. montanistische Museum sandte er eine Folge derselben ein, die indessen keine speciellen Arbeiten veranlassten. Erst im Sommer 1849 besuchte Herr v. Morlot diese Gegend, wurde auf die merkwürdigen Blattformen aufmerksam, brachte sie zu Herrn Professor Unger nach Gratz und auf dessen erste Untersuchungsresultate hin leitete Herr v. Morlot die Grabungen ein, die bald den merkwürdigen von Unger als „oceanisch" bezeichneten Charakter der Flora erkennen liessen. Auch für das montanistische Museum wurden durch Herrn v. Morlot's freundliche Vermittlung Arbeiten unternommen, die eine reiche Ausbeute von mehreren Kisten gaben. So lange Herr Professor Unger noch in Gratz war, wurde veranstaltet, dass ihm zur wissenschaftlichen Bearbeitung die Sammlungen, auch jene, welche für Wien bestimmt waren, jedesmal zur Ansicht gestellt wurden. Später sah er die Sammlungen in dem Museo der k. k. geologischen Reichsanstalt, und selbst während Herr Dr. v. Ettingshausen schon seine Entdeckungen der neuholländischen Formen durchführte, wurden noch alle Stücke, die Herr Professor Unger auswählte, auch Herrn Professor Unger selbst zur wissenschaftlichen Bearbeitung in seinen eigenen Arbeitsräumen mitgetheilt. Während einer Excursion der Herren Hocheder, v. Hauer und Wodiczka war im Frühjahr 1844 eine neue Localität von Pflanzen bei Sagor aufgefunden worden. Einige Stücke in dem montanistischen Museo in Wien veranlassten Herrn v. Morlot im verflossenen Sommer 1850 den Fundort neu aufzusuchen. Nach verschiedenen Bemühungen

gelang es seiner Ausdauer, unter freundlicher Führung des Herrn Schürfungscommissärs Wodiczka nicht nur die eigentliche Fundstelle ausfindig zu machen, sondern sich von dem grossen Reichthum der Gegend, an mit Blattabdrücken anstehendem Gestein zu überzeugen. Herr v. Morlot hatte zwei Arbeiter Selitsch und Werschak zur Gewinnung und zum Formatisiren der Pflanzen sehr gut eingeschult.

Wenn ich nun möglichst reichlich gerne alles Material zu Studien mittheilte, so musste dies doch zu dem Zwecke geschehen, um auch möglichst bald gründliche Belehrung darüber zu erhalten. Die Entfernung von Gratz war mir längst schmerzlich, und ich wünschte, dass von unsern jüngern Forschern sich einer oder der andere näher mit dem Gegenstande befasste. Ich musste sehen, dass das Interesse des Studiums der Localitäten, welches mir den Vorrang zu verdienen schien, hinter dem der allgemeinen systematisch-botanischen Resultate zurückwich, und was mir eine Monographie zu verdienen schien, in der Vermehrung des Verzeichnisses durch einige neue Namen unscheinbar verschwand. Man kann sich denken, mit welcher Freude ich die Fortschritte des Herrn Dr. von Ettingshausen begrüsste, der schon in seinen ersten Studien der fossilen Pflanzen eine so reiche Fülle eigentlich botanischer Kenntniss beurkundete. Um diese Zeit fiel aber auch für mich der Wendepunkt meines Einflusses ein. Was ich bis dahin als Wunsch gepflegt, wozu ich aufgemuntert, das wurde mir nun durch die Errichtung der k. k. geologischen Reichsanstalt, durch meine Ernennung zum Director aufgetragen, meine Pflicht. Das Verfolgen geologischer Horizonte, noch dazu der mit den fossilen vegetabilischen Resten, die in so nahem Zusammenhange mit dem Vorkommen der auch ökonomisch so wichtigen Steinkohlen und Braunkohlen stehen, durfte nicht übersehen werden, während sich die Hauptaufgabe auf die Untersuchung eines grössern Landestheiles concentrirte. So studirte Herr Dr. v. Ettingshausen die Sammlung von Gratz mit den Bezeichnungen und Namen von Herrn Professor Unger nach der Anleitung der von Letzerem herausgegebenen *Chloris* und *Genera et Species Plantarum fossilium*, so untersuchte und sammelte er für die geologische Reichsanstalt Pflanzenreste: 6 Kisten von Sotzka, 10 von Radoboj, 16 Kisten von Häring, 10 von Bilin, dann wieder 32 von Sagor und 3 von Tüffer; später erhielt die

geologische Reichsanstalt als Ergebniss der von ihm eingeleiteten Arbeiten noch 12 Kisten von Sotzka und 10 Kisten von Bilin, ferner hatte sie im Laufe des letzten Jahres noch erhalten 5 Kisten von Parschlug, 6 Kisten von Sotzka und 2 Kisten von Leoben. Ausserdem besitzt die geologische Reichsanstalt von früherer Zeit noch zahlreiche Suiten von Radoboj, Parschlug, Wartberg, Häring, Altsattel, Bilin, aus der Umgegend von Wien, aus den verschiedenen Alpenkohlen- und Schwarzkohlenrevieren Oesterreichs, so wie minder zahlreiche von noch vielen andern Orten. Die Anzahl der Stücke übersteigt bei weitem 20.000. Dies ist der Reichthum, über dessen wissenschaftliche Bearbeitung nun Herr Dr. v. Ettingshausen verfügt. Man gewältigt ihn wohl nicht in Nebenstunden, sondern er erfordert die wohl vorbereitete Anwendung grösserer Kräfte, um der Grösse der Aufgabe zu genügen.

Viele Bestimmungen von Herrn Professor Unger liegen auch in unserm Museo vor. Er besitzt die Originale mancher Abbildungen in der Chloris. Seine *Chloris*, seine *Genera et Species* verdanke ich persönlich als werthvolle Geschenke seiner freundlichen Aufmerksamkeit. Als die Chloris vollendet im Druck erschien, nahm ich Veranlassung, in einer Versammlung von Freunden der Naturwissenschaften am 26. November 1847 meinen Dank öffentlich auszusprechen. In dem Berichte (Oesterreichische Blätter für Literatur und Kunst vom 7. December 1847) heisst es: „Aber Herr Professor Unger besitzt noch wenigstens eben so viel Material, als hier beschrieben wurde. Es scheint, dass bereits vorläufige Besprechungen zur Herausgabe in einer ausländischen Denkschriftensammlung vorliegen. Herr Bergrath Haidinger hofft aber, dass unsere eigene Akademie der Wissenschaften gerade jetzt bei ihrem Eintritte in das Leben, das classische Werk eines ihrer eigenen Mitglieder in würdiger Gestalt der Oeffentlichkeit zu übergeben, gern vermitteln wird." Ich hatte selbst damals die Herausgabe der „naturwissenschaftlichen Abhandlungen" begonnen, für die mir später die kaiserliche Akademie für den 2. und 3. Band die namhafte Subvention von jedesmal 500 fl. C. M. bewilligte, und Herrn Professor Unger auch dieses Mittel zur Herausgabe zur Disposition gestellt. In der That enthält auch der 3. Band die Bestimmung der von Herrn Professor Zeuschner gesammelten Blattabdrücke aus der Schwefelformation von Swoszowice. Wenn

es nun mit dieser Herausgabe durch die kaiserliche Akademie der Wissenschaften selbst Ernst wird, so kann mir diess nur grosses Vergnügen machen, wenn ich auch damals in einer denkwürdigen Gesammtsitzung der Akademie über meine geäusserte „Hoffnung" manchen Vorwürfen und Zurechtweisungen nicht entging, zu einer Zeit, wo man wohl in der Allgemeinen Augsburger Zeitung über die Eröffnung der Sitzungen der Akademie berichten konnte, aber in Wien die strengste Censur der Akademie gegen ihre Mitglieder einzuführen strebte.

Allein ich kann nicht auf die Vollendung des Druckes warten. Herr Professor Unger arbeitet für sich, er will die Früchte seiner mehr als zwölfjährigen Arbeiten selbst ernten (Seite 403). Ich dagegen fühle mich verpflichtet, für Andere zu arbeiten, für diejenigen nämlich, welche mir die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt anvertraut haben, für diejenigen, welche sie gegründet, für diejenigen endlich, für welche das Institut selbst, als der Ausdruck der anerkannten Wichtigkeit für das Gesammtvaterland und der unabweislichen Pflicht dasteht, das Innere des Landes zu kennen, das uns zum Eigenthum und zur Benützung angewiesen ist. Das gleiche Gefühl herrscht eben so lebhaft in dem Kreise meiner jungen Freunde, der Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt. In der Ausübung dieser meiner Pflicht will ich daher ernst und fröhlich den Schwierigkeiten und Hindernissen entgegen gehen, und hege keine Besorgniss, als die, dass meine Kraft nicht ausreichen dürfte, der grossen Aufgabe die mir vorliegt zu genügen. Doch vertraue ich auch hier auf eine milde Beurtheilung einerseits, von der andern Seite auf das Zusammenwirken „vereinter Kräfte," das uns ja doch überall als schöner Leitstern erhebt. Die kaiserliche Akademie fördert Herrn Professor Unger's Arbeiten zu Tage, die k. k. geologische Reichsanstalt wird denen des Herrn Dr. v. Ettingshausen und im Verlaufe der Zeit allen Beiträgen zur geologischen Kenntniss des Vaterlandes nach Kräften Vorschub leisten. Die Wissenschaft und die Landeskenntniss wird dabei von allen Seiten gewinnen.

Wenn ich in diesen Zeilen manche den Gegenstand nicht eigentlich berührende Ergebnisse verzeichnete, die der Entwickelung unserer wissenschaftlichen Bestrebungen entsprechen, so geschah dies darum, weil ich glaubte die lange Reihe freund-

licher Berührungen und gemeinsamer Arbeiten würde am besten den für den Augenblick hervorgetretenen Gegensatz von Ansichten ausgleichen, und den Weg zu weiterem freundschaftlichen Vorwärtsstreben ebnen. Grössere Aufgaben, als früher, vermehrte Berührungen mit der Natur und dem Leben liegen uns jetzt vor. Ueberall wo wir auf dem Erdenrunde hinblicken, in allen civilisirten Staaten, rüstige, eifrige, kenntnissreiche Forscher, überall die denselben zur Disposition gestellten materiellen Kräfte. Auch unser grosses Oesterreich wird seinen Platz mit Würde behaupten. W. Haidinger.

Das w. M., Herr Prof. Rochleder, übersendet folgende Notiz: „Ueber eine bituminöse Substanz"[1]).

Der Körper, dessen Untersuchung wir hier mittheilen, wurde zu feinem Pulver zerrieben und dieses mit 40° Weingeist bei gelinder Wärme digerirt.

Man erhält auf diese Art eine braune, klare Lösung, während der Rückstand schwarz und gelatinös wird.

In dem Weingeist ist ein Harz gelöst, welches nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als eine durchsichtige, rothbraune, spröde Masse zurückbleibt. (Das Verdunsten wurde im Wasserbade vorgenommen). Es lässt sich leicht zu einem lichtbraunen Pulver zerreiben, wobei es stark elektrisch wird. Bei 100° C. lässt es sich trocknen, bei einer höheren Temperatur schmilzt es und verbrennt, angezündet, mit heller, russender Flamme. Beim Erhitzen gibt es einen Geruch von sich, der an den erinnert, welchen Bernstein unter denselben Umständen ausstösst. Wird die weingeistige Lösung mit Wasser vermischt, so wird sie trübe, milchig, setzt aber beim Stehen auch nach langer Zeit nichts ab, auch ist die trübe Lösung durch Filtriren nicht klar zu bekommen. Wird die trübe Flüssigkeit im Wasserbade verdunstet, so setzt sich, nachdem aller Weingeist verflüchtigt ist, eine dunkle spröde Masse an den Wänden des Gefässes ab, sie ist ein Gemenge von noch unverändertem Harz mit einem im Weingeist von 40° nicht

---

[1]) Diese Substanz wurde mir von meinem Collegen Herrn Dr. Reuss mitgetheilt, mit dem Ersuchen, die chemischen Verhältnisse derselben auszumitteln. M. Dr. Rochleder.

mehr löslichen Körper von harziger Beschaffenheit, der sich während der Behandlung gebildet hat.

Bei der trockenen Destillation wird das ursprüngliche Harz unter Rücklassung einer voluminösen, blasigen Kohle zerstört. Es destilliren verschiedene brennliche Oele über von starkem Geruch nach dem sogenannten *oleum succini empyreumaticum*. Bernsteinsäure konnte unter den Producten der trockenen Destillation nicht nachgewiesen werden.

Das auf die oben angegebene Art rein dargestellte Harz wurde bei 100° C. getrocknet, zur Analyse verwendet. 0,266 Substanz gaben 0,749 Kohlensäure und 0,217 Wasser. Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

	berechnet.	gefunden.
40 Aeq. Kohlenstoff	76,80	76,79
28 „ Wasserstoff	8,72	9,06
6 „ Sauerstoff	14,48	14,15
	100,00	100,00.

Stickstoff ist keiner in diesem Harze enthalten, auch liess es beim Verbrennen keinen feuerbeständigen Rückstand. Diese Formel ist dieselbe, welche nach den Versuchen von Fehling dem Harze des sogenannten Parabalsam zukömmt, welches letztere sich von dem in Rede stehenden Harze durch seine Fähigkeit Krystallgestalt anzunehmen unterscheidet.

So wie das Harz des Parabalsam, besitzt auch dieses Harz schwachsaure Eigenschaften. Es bildet, wie jenes mit Metalloxyden Salze, welche schwerlöslich im Weingeist und unlöslich im Wasser sind.

Wie schon erwähnt wurde, bleibt bei der Behandlung des bituminösen Körpers mit Weingeist eine schwarze gelatinöse Materie zurück. Diese wurde so lange mit stark wasserhältigem Alkohol ausgewaschen, als dieser sich noch färbte. Der Rückstand wurde mit schwacher Kalilauge gelinde erwärmt und die filtrirte dunkelbraune Lösung mit Salzsäure versetzt. Es entsteht dadurch ein rothbrauner Niederschlag von gallertartiger Beschaffenheit, der auf einem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen wurde. Bei 100° C. getrocknet, wobei er bedeutend zusammenschrumpft, stellt er eine braune, leicht zerreibliche Masse dar, die ohne Rückstand verbrennt und frei von Stickstoff ist.

Bei der Analyse wurden folgende Zahlen erhalten:

0,366 Substanz gaben 0,901 Kohlensäure und 0,158 Wasser. Diess entspricht in 100 Theilen folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.
80 Aeq.	Kohlenstoff	67·22	67·14
34 „	Wasserstoff	4·76	4·79
25 „	Sauerstoff	28·02	28·07
		100·00	100·00

Diese Formel, welche nichts weiter bedeuten soll, als den Ausdruck der gefundenen Zahlenwerthe, stimmt nahe mit den Formeln überein, welche den unter dem Namen Ulmin- und Huminsäure bekannten Körpern zukommen, die sich in der Dammerde, dem Torf natürlich finden, aus Zucker durch Einwirkung von Säuren künstlich dargestellt werden können.

1. Ulminsäure aus Torf $= C_{80}\ H_{36}\ O_{30}$
2. Ulminsäure aus Zucker $= C_{80}\ H_{34}\ O_{32}$ } (Nach Mulder.)

Von diesen Körpern unterscheidet sich die erwähnte Substanz nur durch einen Mindergehalt von 5 Aequivalenten Sauerstoff (2.) oder 5 Aeq. Sauerstoff und 2 Aeq. Wasser (1.)

In der untersuchten bituminösen Substanz sind nur geringe Mengen von feuerbeständigen Bestandtheilen enthalten, sie betragen 2·59 pCt. vom Gewichte der mit Alkohol vom Harz befreiten Substanz, grösstentheils aus Kalkerde und Eisenoxyd bestehend.

Aus diesen Resultaten lässt sich mit Wahrscheinlichkeit schliessen, dass die der Untersuchung unterzogene Substanz die Ueberreste von Bäumen vorstellt, deren Gehalt an Harzen und ätherischem Oel in der Form eines Harzes zurückblieb, während die Holzfasern in eine der Ulminsäure nachstehende, moderartige Materie überging. Wie im Torf und diesem ähnlichen Gebilden sind Kali- und Natron-Verbindungen durch Wasser weggeführt worden und nur eine kleine Menge Aschenbestandtheile (Kalk und Eisenoxyd), welche besonders schwerlöslich in Wasser sind, zurückgeblieben.

Ueber das Vorkommen, die Eigenschaften und geognostischen Verhältnisse dieser Substanz wird Herr Prof. Reuss seiner Zeit Bericht erstatten.

Professor Unger las eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung „die Pflanzenwelt der Jetztzeit in ihrer historischen Bedeutung" und übergab folgenden Auszug derselben.

Der Pflanzenschatz der Erde, so weit derselbe im Allgemeinen bisher bekannt ist, fordert den tiefer gehenden Beobachter zu mancherlei Betrachtungen auf. Einerseits ist es der Umfang und der Inhalt desselben, welche nach ihren ursächlichen Momenten erforscht sein wollen, andrerseits die Vertheilung desselben über die Oberfläche der Erde und der eigentliche Zusammenhang, in dem er mit dieser steht.

Es genügt nicht, die Gesammtheit der Pflanzen unter irgend einem Schema zusammengefasst, den dermaligen Bestand der Vegetation in seinem allgemeinsten Verhältnisse zum Klima, Boden u. s. w. aufgefasst zu haben; das weiter dringende Erkenntnissvermögen des Menschen will sich auch des letzten Grundes der Erscheinungen bewusst werden, es will sowohl die wahre Einheit in der Gruppirung der Pflanzenwelt, als den letzten ursächlichen Zusammenhang derselben mit der Oberfläche der Erde erkannt haben.

Die Systematologie und die Pflanzen-Geographie haben die Lösung dieser Aufgabe zwar angestrebt, allein noch keineswegs vollendet. Hier soll vorerst nur die Lösung der Bedeutung des Inhaltes der gegenwärtigen Pflanzenwelt versucht werden.

Da diess nur durch das Studium der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt möglich ist, und die hiezu vorhandenen Daten in der Paläontologie liegen, so musste die Flora der Vorwelt nach allen ihren Entwicklungsstadien erforscht werden. Dies geschah dadurch, dass mit Benützung der in den *generibus et speciebus plantarum fossilium* niedergelegten Arbeiten und der seit 1848 erschienenen Schriften und Abhandlungen, welche sich auf 20—30 belaufen, eine neue Aufzählung sämmtlicher bisher bekannter fossiler Pflanzenarten nach den Hauptperioden der Schöpfung zu Stande gebracht wurde. Die numerischen Verhältnisse, welche sich sowohl daraus als aus einer ähnlichen Zusammenstellung sämmtlicher Pflanzenarten der Jetztzeit ergeben, sind in nachstehender Tabelle ersichtlich gemacht; für die Flora der Jetztzeit sind vorzüglich nach Lindley's Angaben 92,662 Pflanzenarten den

Berechnungen zum Grunde gelegt worden, für die Flora der Vorwelt dagegen 2792 Arten, von denen 94 Arten auch in einer oder der andern der folgenden Perioden, als in jener, wo sie zuerst auftreten, vorkommen.

So wie die Hauptgruppen, in welche die Pflanzenwelt zerfällt, sich nach Uebereinstimmung aller vorzüglichen Systematiker auf 7 beläuft, so ergibt sich gleichfalls ohne Zwang für die Hauptperioden der Schöpfung, die dermalige mit eingerechnet, die Zahl 7. Die in der Tabelle angeführten Zahlen drücken Procente aus.

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Uebergangs-Periode	Steinkohlen-Periode	Trias-Periode	Jura-Periode	Kreide-Periode	Molasse Periode	Jetztzeit-Periode
I.	Thallophyta .	9,3	1,4	3,4	15,3	25,4	10,8	9,0
II.	Acrobrya....	80,0	81,6	68,1	37,4	11,7	3,7	4,4
III.	Amphibrya ..	—	2,8	7,7	4,8	4,4	8,1	15,8
IV.	Gymnosperm.	10,6	6,9	81,1	38,7	21,5	13,9	0,3
V	Apetalae					17,7	17,1	5,2
VI.	Gamopetalae.						7,0	30,4
VII.	Dialypetalae.						28,8	35,2

Hieraus ergibt sich, dass die höchste Entwicklung der *Thallophyta* auf die Kreideperiode, die der *Acrobrya* auf die Steinkohlenperiode, die der *Amphibrya* auf die Jetztzeit, die der *Gymnospermae* (wohin auch die *Cycadeen* gezählt wurden) auf die Juraperiode, jene der *Apetalae* auf die Kreidezeit, die der *Gamopetalae*, so wie die der *Dialypetalae* auf die Jetztzeit fallen. Diess ist das Factische. Würde jedoch das Maximum der *Thallophyta* auf die Uebergangsperiode, das der *Amphibrya* auf die Triasperiode und das der *Gamopetalae* auf die Molassezeit fallen, so würde ein herrliches Gesetz daraus gefolgert werden können. Theils durch negative, theils durch positive Beweise wird nun dargethan, dass das supponirte Verhältniss in der That mit grosser Wahrscheinlichkeit statt fand, woraus sich dann ergibt, dass mit dem Fortschritt der Schöpfungsperioden oder der Weltalter jedesmal eine der höheren und ausgebildeteren Hauptgruppen des Pflanzenreichs zur Darstellung und grösstmöglichen Entwicklung gelangt. Es gibt also nicht, wie Ad. Bron-

glart nachzuweisen suchte[1]), drei Reiche, nämlich ein Reich der *Acrogenen (Acrobrya)*, ein zweites Reich der *Gymnospermen*, und ein drittes Reich der *Angiospermen (Apetalae, Gamopetalae, Dialypetalae)*, sondern sieben Reiche, deren Umfang und Bezeichnung aus obiger Tabelle von selbst einleuchtet.

Professor **Schrötter** theilt der Classe folgenden Auszug aus seiner für die Denkhriften bestimmten Abhandlung über die Aequivalentbestimmung des Phosphor, Selens und Arsens mit.

„Ich habe bereits in der Sitzung vom 28. November 1850 der Classe angezeigt, dass ich mit der Aequivalentbestimmung des Phosphors und einiger anderer Grundstoffe derselben Gruppe beschäftigt bin; auch habe ich im Allgemeinen den Weg beschrieben, auf welchem ich genaue Zahlenwerthe zu erlangen hoffte. Ich bin nun in der Lage, die in Bezug auf den Phosphor erhaltenen Resultate der Classe vorzulegen. Zehn Verbrennungen von amorphem Phosphor in vollkommen trockenem Sauerstoffgase gaben die in der zweiten Spalte der folgenden Tafel enthaltenen Mengen von hosphorsäure, welche sich auf 1 Gewichtstheil verbrauchten Phosphors beziehen. Die dritte Spalte enthält das aus jeder einzelnen Bestimmung abgeleitete Aequivalent des Phosphors.

1	2·28909	31·0290
2	2·28783	31·0600
3	2·29300	30·9358
4	2·28831	31·0484
5	2·29040	30·9981
6	2·28788	31·0588
7	2·28848	31·0443
8	2·28856	31·0424
9	2·28959	31·0183
10	2·28872	31·0386

Das Mittel aus allen Versuchen gibt für 1 Gewichtstheil Phosphor 2·289186 Phosphorsäure, und diesem entspricht das Aequivalent 31·0274.

---

[1]) Exposition chronologique des periodes de végétation et de flores diverses, qui se sont succédé à la surface de la terre. Ann. des scien. natur. 1849. 2. p. 285.

Der zu den Versuchen genommene amorphe Phosphor war vollkommen rein und wurde nicht als Pulver, sondern in Stücken angewendet, die in einigen Fällen vorher in Kohlensäure, in andern in Wasserstoffgas durch längere Zeit bei einer Temperatur von 150° Graden erhalten wurden. Da sich ferner die Verbrennungsröhre zwischen zwei Systemen von Trocknungsröhren eingeschaltet befand, von denen das eine mit zwei Gasometern, das andere hingegen mit der Atmosphäre in Verbindug stand, so konnte die Verbrennung so geleitet werden, dass nicht der kleinste Verlust dabei Statt fand. Auch zeigte eine statt der Verbrennungsröhre eingeschaltete, mit wasserfreier Phosphorsäure gefüllte Röhre keine Gewichtszunahme, wenn während längerer Zeit atmosphärische Luft durch den Apparat geleitet wurde. Für vollkommene Verdrängung des Sauerstoffgases nach der Verbrennung war durch Anbringung des zweiten bloss mit atmosphärischer Luft gefüllten Gasometers gesorgt, und eine Reduction der Gewichte auf den leeren Raum war nicht nöthig, da alle Zahlen der Tabelle Differenzen sind und somit nur dann ein, jedoch sehr geringer Einfluss auf die Gewichte Statt finden konnte, wenn sich Temperatur und Barometerstand während des Versuches geändert hätten. Die gebildete Phosphorsäure wurde, um jede zurückgebliebene Spur einer niedrigen Oxydationsstufe zu verbrennen, nochmals in der Sauerstoffgas-Atmosphäre sublimirt.

Die grosse Uebereinstimmung, welche zwischen den erhaltenen Zahlen herrscht, ist übrigens der beste Beweis, dass alle Fehlerquellen auf ein Minimum herabgebracht wurden. Zieht man aber noch in Erwägung, dass, wie eine einfache Betrachtung zeigt, ein Fehler von 1 Milligramm im Nenner des Bruches, durch welchen das Aequivalent gegeben ist, einen Fehler des Aequivalentes von 0·0187, u. z. im entgegengesetzten Sinne bedingt, so ergibt sich, dass das Aequivalent des Phosphors=31 ist. In der That vereinigen sich alle Fehlerquellen dahin, dass die verbrannte Sauerstoffmenge, welche eben im Nenner des oben erwähnten Bruches steht, immer um etwas zu klein, das Aequivalent selbst also etwas zu gross ausfällt. Der einzige Umstand, dass bei allen Versuchen eine allerdings nur sehr geringe Menge Phosphor in das von der Phosphorsäure angegriffene Glas gewissermassen eingeschmolzen war und so der Verbrennung entging, reicht hin, den geringen Ueberschuss, den die Versuche geben, zu erklären.

Man sieht hieraus, dass die von Berzelius für das Aequivalent des Phosphors angegebene Zahl 31·60 sich weniger von der Wahrheit entfernt, als die später von Pelouze aufgestellte, nämlich 32.

Die weiteren Details finden sich in der Abhandlung, welche im 2. Hefte des 3. Bandes der Denkschriften der k. Akademie erscheinen wird.

Sitzung vom 9. Jänner 1851.

Das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten richtet folgenden Erlass an die k. Akademie.

.Um den in der geehrten Zuschrift vom 20. December v. J., Nr. 1328, angedeuteten Wünschen wegen der Einleitung von Beobachtungen über die Eisverhältnisse der Donau zu entsprechen, habe ich durch eine technische Commission die Mittel und Wege über den zweckmässigsten Fortgang in dieser Sache berathen lassen, und beehre mich nun, die löbliche Akademie von den diessfalls von mir getroffenen Verfügungen in Kenntniss zu setzen.

1. Bei der im Zuge begriffenen, und in Niederösterreich beinahe vollendeten Aufnahme der Donau wird Rücksicht genommen werden, die Höhenlage der Pegel übereinander durch ein entsprechendes Nivellement kennen zu lernen.

2. Werden die Pegelstationen längs der ganzen Donau vermehrt, die Pegel selbst stabil eingerichtet und in Bezug ihrer Höhenlage unter eine verlässliche Controle gestellt, und

3. wird an jeder der Pegelstationen ein Baubeamter bestellt, welcher die von der löblichen kaiserl. Akademie gewünschten Beobachtungen genau nach der in dem Werke „Beobachtungen der Eisverhältnisse der Donau" angedeuteten Weise vornehmen und ausserdem nach jedesmaligem gänzlichen Abgange des Eisstosses das Flussprofil neu messen wird.

Die Resultate dieser Beobachtungen werden vom Ministerium der löbl. Akademie übermittelt werden.

Die Puncte, an welchen die Beobachtungen vorgenommen werden, sind folgende: Engelhardszell, Aschach, Linz, die Ennsmündung, Mauthhausen, Niederwalsee, Grein, Stein, Krems, Mölk, Tulln, Nussdorf, die Ferdinands- und die beiden Taborbrücken, sowie die Mündung des Donaucanales bei Wien, Fischament,

Hainburg, Pressburg, Gönyö, Komorn, Gran, Pesth, Batina, Neusatz, Semlin und Orsowa.

Ich glaube durch diese Anordnungen dem von der löblichen Akademie mir kund gegebenen Wunsche vollkommen entsprochen zu haben, und werde es nicht versäumen, dieselbe von den sich ergebenden Resultaten baldmöglichst in Kenntniss zu setzen.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir auch die Aufmerksamkeit einer löblichen Akademie auf ein Verfahren zu lenken, welches ich bereits im verflossenen Herbste anordnete, um die Wassermenge und die gleichzeitigen Wasserbewegungen in allen Flüssen der Monarchie zur übersichtlichen Anschauung zu bringen. Gewöhnlich beziehen sich die Zeichnungen der Pegelstände nur auf einen Ort, um aber die gleichzeitigen Beobachtungen an vielen Orten übersichtlich darzustellen, werden die Wasserhöhen, statt sie, wie gewöhnlich in Profilen zu zeichnen, auf einem Grundrisse, wie beiliegender Versuch zeigt, durch conventionelle Zeichen ersichtlich gemacht. Wie von diesem einen Stücke der Donau, so lasse ich, wenn die angeordneten Behebungen einlaufen, Bilder für die gesammte Monarchie anfertigen, um die Verschiedenheit der Wasserhöhen in den einzelnen Ländern und Gebieten recht anschaulich zu machen.

Sollten diese Zusammenstellungen der löblichen Akademie für ihre meteorologischen Forschungen interessant erscheinen, so soll mir deren Uebersendung ein Vergnügen sein, so wie ich mich überhaupt stets bereit finden werde, derselben die Resultate aller jener Untersuchungen bekannt zu geben, die durch die mir unterstehenden Baubeamten in orographischer Beziehung zwar nur für technische Zwecke unternommen, aber nach einer von mir getroffenen Verfügung durch ein eigenes aufgestelltes Organ — das Bauarchiv — auch in wissenschaftlicher Beziehung geordnet und zusammengestellt werden, und so als Beiträge für die Kenntniss unseres Vaterlandes gewiss nicht ohne Werth sein dürften.

Wien den 4. Jänner 1851.

v. Bruck m. p.

Professor Brücke trug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung über die Mechanik des Kreislaufs bei den Amphibien, den die Krokodilier betreffenden Abschnitt vor. Er hat

ein Exemplar von *Champsa sclerops* untersucht, welches ihm zu diesem Zwecke von Herrn Fitzinger gütigst geliehen war. In Betreff der anatomischen Verhältnisse des Herzens und dem grossen Gefässe hat er den Beschreibungen von B. Panizza und Th. L. Bischoff nichts hinzuzufügen, da er die Angaben jener beiden berühmten Zergliederer in allen Puncten genau und der Wirklichkeit entsprechend fand. Es handelt sich also nur darum, sich eine begründete Ansicht über den Kreislauf bei diesen Thieren zu bilden, gegenüber der Controverse, welche bei jenen beiden Autoren über diesen Punct herrscht. Prof. Brücke sucht zunächst die Ansicht von Bischoff, dass während des Aufenthaltes der Krokodile unter Wasser, wo sie nicht athmen können, der Kreislauf durch die Lungen aufhöre, und das Blut nur durch das Aortensystem fliesse, experimental zu wiederlegen. Wenn bei den Flussschildkröten durch das Aufhören des Athmens der Lungenkreislauf nicht unterbrochen wird, so hat man auch keine Ursache, diess für die Krokodile zu vermuthen. Einer *Emys Europaea* wurde, nachdem das Brustschild abgetragen war, die Trachea unterbunden, und hierauf wurde sie unter eine Glasglocke gebracht, aus welcher man die athemphärische Luft durch Wasserstoffgas vertrieb. Die Circulation durch die Lungen bestand fort, obgleich das Blut des linken Vorhofes so dunkel wurde, wie das des rechten. Den gleichen Erfolg zeugte ein zweiter Versuch, bei welchem statt des Wasserstoffgases Kohlensäure angewendet wurde.

Anderseits aber bemerkt Bischoff mit Recht, dass das arterielle Blut des linken Ventrikels nicht sogleich bei der Herzsystole durch das *Foramen Panizzae* (so nennt Prof. Brücke die von Panizza zuerst beschriebene Communicationsöffnung zwischen beiden Aortenwurzeln) aus der rechten Aorta in die linke überfliessen könne, sondern dass jene Oeffnung erst mit dem Beginne der Diastole wegsam werde. Es fragt sich nur, ob denn im *Foramen Panizzae* das Blut aus der linken Aorta in die rechte oder aus der rechten in die linke fliesst. Prof. Brücke glaubt sich hier der letzteren Ansicht, derjenigen von Panizza, anschliessen zu müssen, weil die stärkere Muskulatur des linken Ventrikels anzeigt, dass am Ende der Kammersystole der Druck in der rechten Aorta grösser sei, als in der linken. Schwieriger ist es, die Richtung des Blutlaufes in der schrägen Anastomose zu bestimmen,

welche beide Aorten vor der Wirbelsäule mit einander verbindet. Bischoff glaubt, dass hier das Blut aus der linken Aorta in die rechte fliesse und beruft sich dabei auf die Anordnung der Gefässe, welche in der That in sofern für seine Ansicht spricht, als die Anastomose schräg von vorne und links nach hinten und rechts verläuft, also mit dem Stamme der rechten Aorta einen stromaufwärts offenen, spitzen Winkel bildet. Es lässt sich weiter für seine Ansicht anführen, dass nach ihr das Becken, die hinteren Extremitäten und der Schwanz gemischtes Blut erhalten würden, während nach der von Panizza in diesen Organen rein arterielles Blut strömen würde, was nach Prof. Brücke's Untersuchungen bei keinem andern Amphibium der Fall ist, und durch die verhältnissmässige Kleinheit des linken Ventrikels noch unwahrscheinlicher wird. Nach Panizza fliesst das Blut auch dieser Anmastomose aus der rechten Aorta in die linke, wofür sich allerdings anführen lässt, dass man, wie oben erwähnt, schliesen muss, wenigstens am Ende der Kammersystole fliesse das Blut in der rechten Aorta unter einem stärkeren Drucke, als in der linken; anderseits aber ist zu bemerken, dass das *Foramen Panizzae*, sobald es wegsam wird, ein Mittel bietet, um diese Druckdifferenz auszugleichen. An dem Exemplare, welches Prof. Brücke untersuchte, verstärkte sich die rechte Aorta nicht unterhalb der Anastomose, sie erschien eher etwas verjüngt, aber auch an der linken Aorta war unmittelbar unterhalb der Anastomöse keine Zunahme des Querschnitts zu beobachten, so dass auch diese Verhältnisse keinen Aufschluss über die Strömungsrichtung gaben. Vielleicht ist dieselbe Wechseln unterworfen, welche theils von den verschiedenen Phasen der Herzcontraction abhängen, theils von ungleicher Anfüllung beider Herzhälften, die vielleicht bis zu einem gewissen Grade durch das Vorhandensein oder die Abwesenheit der Athembewegungen bedingt sein kann.

Herr J. Schabus legt folgende Abhandlung „über die Krystallformen des Zinnobers" vor.

Obwohl der Zinnober zu denjenigen Species der unorganischen Natur gehört, die in nicht unbedeutender Menge sich vorfinden, derselbe sogar zum Zwecke der Quecksilbergewinnung in grossen Quantitäten bergmännisch gewonnen wird; so findet

man doch ausgezeichnete Krystalle desselben sehr selten. Dieser Umstand und das Vorkommen von stark gestreiften Flächen, welche sich an den meisten Krystallen desselben finden, mögen wohl die wichtigsten Ursachen sein, dass diese Species bisher mit dem Reflexionsgoniometer noch nicht untersucht wurde.

Alles was wir daher an speciellen Daten über die Krystallform des Zinnobers besitzen, beschränkt sich auf die von Haüy[1]) veröffentlichten Winkel und die von Levy[2]) beschriebenen Formen. Von dem Zutrauen, welches man diesen letzteren Angaben schenken darf, soll weiter unten die Rede sein.

Wie allgemein bekannt ist, war Haüy bei seinen Untersuchungen auf die Benützung des Handgoniometers beschränkt, denn die Einrichtung des von Wollaston[3]) beschriebenen Reflexionsgoniometers war damals noch so unvollkommener Art, dass die damit zu erreichenden Resultate wenig verlässlicher sein konnten als die mit dem Handgoniometer erhaltenen — und obwohl die Krystalle des Zinnobers ihrer ausserordentlichen Kleinheit wegen eine genaue Bestimmung auf diese Weise nur schwer zulassen, so stellt es sich doch heraus, dass der von ihm gefundene Winkel des Grundrhomboeders nur etwa eine Minute von dem mit dem Reflexionsgoniometer bestimmten Werthe abweicht, eine Differenz, die wohl in der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle zu suchen ist, da ja die an verschiedenen ausgezeichnet ausgebildeten Individuen mit dem Reflexionsgoniometer erhaltenen Werthe Differenzen zeigen, welche die Grösse von 3 Minuten erreichen.

Das Materiale zu meinen Untersuchungen verdanke ich den wirklichen Mitgliedern der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, dem Herrn Sectionsrathe Haidinger und dem Herrn P. Partsch, Custos des k. k. Hof-Mineraliencabinetes, welche mir mit gewohnter Liberalität sämmtliche Stücke der k. k. geologischen Reichsanstalt und des mit ausgezeichneten Zinnober-

---

[1]) Sur la structure des cristaux de mercure sulfuré. Annales de chimie et de physique T. VIII. p. 60.

[2]) Description d'une collection de minéraux formée par M. H. Heuland T. II. p. 379.

[3]) Gilberts Annalen 37. Bd. p. 357 und 49. Bd. p. 191.

Krystallen reichlich versehenen k. k. Hof-Mineraliencabinetes zu Gebote stellten, so wie auch dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Dr. Hörnes, der mir alles, was die vereinigten Sammlungen des Josephinums und der Universität in dieser Beziehung Brauchbares aufzuweisen hatten, zur Benützung überliess.

Durch die Bereitwilligkeit, mit welcher mich die obgenannten Herren bei meinen Untersuchungen unterstützten, und wofür ich ihnen hiermit den wärmsten Dank ausspreche, wurde ich in die Lage versetzt, eine umfassende Untersuchung der Krystallform dieser Species vorzunehmen. Da ich ausserdem Alles was Haüy und Levy bekannt machten, zusammengestellt und die Figuren neu gezeichnet habe, so kann die Arbeit, welche ich hiermit die Ehre habe der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vorzulegen, recht wohl als eine Monographie der Krystallformen des Zinnobers angesehen werden, in welcher Alles, was bisher über diesen Gegenstand bekannt wurde, enthalten ist.

Von den Fundorten lässt sich nur so viel mit Bestimmtheit angeben, dass die einzelnen Krystalle theils von Idria, theils von Almaden sind. Eine nachträgliche Bestimmung derselben war jedoch schon desshalb unmöglich, weil die ausgezeichneten Krystalle von allen Fundorten eine so grosse Aehnlichkeit besitzen, dass sie nicht von einander zu unterscheiden sind.

Die unrichtigen und sich grösstentheils widersprechenden Angaben von Waller, de Born, de l'Isle, Emmerling u. A. m., die bald einen Cubus, bald ein Octaeder oder Tetraeder, ein rhombisches Prisma und dergleichen mehr, als die dem Zinnober eigenthümlichen Formen angeben, kann ich hier um so mehr übergehen, als dieselben ganz werthlose, auf keinerlei Messungen sich stützende Bestimmungen sind.

Haüy hat schon bei Gelegenheit der Herausgabe der ersten Auflage seiner Mineralogie ein regelmäsiges sechsseitiges Prisma und eine Combination aus zwei Rhomboedern, dem sechsseitigen Prisma und der Fläche, welche senkrecht auf der Axe steht, bestehend beobachtet, konnte jedoch damals eine genaue Messung nicht ausführen. Erst später hat er in dem oben citirten Aufsatze eine grössere Anzahl von ihm gemessener Winkel veröffentlicht, wodurch nicht nur die Abmessungen der Grundform festgestellt

wurden, sondern auch der Zusammenhang, in welchem die einzelnen Formen stehen, ermittelt werden konnte.

Die von Haüy angebene Grundform ist in Fig. 2, Taf. I und die übrigen Formen sind in Fig. 5, Taf. I, Fig. 11 und 12, Taf. II und Fig. 13 und 14, Taf. III dargestellt. Diese letzteren bestehen aus den Rhomboedern *a'*, *g*, *h*, *i* und *n*, dem regelmässigen sechsseitigen Prisma *M* und der auf die Axe senkrechten Fläche *o*. Die von ihm angegebenen Neigungswinkel sind folgende:

Neigung	von	*n*	zu	*n*	=	71° 48′
„	„	*n*	„	n_1	=	108° 12′
„	„	*n*	„	*i*	=	157° 20′
„	„	*n*	„	*M*	=	159° 18′
„	„	*n*	„	*o*	=	110° 42′
„	„	*n*	„	*h*	=	152° 8′
„	„	*i*	„	*o*	=	133° 22′
„	„	*o*	„	*M*	=	90° 0′
„	„	*a'*	„	*M*	=	142° 55′
„	„	*h*	„	*M*	=	131° 26′
„	„	*o*	„	*a'*	=	127° 25′
„	„	*o*	„	*g*	=	146° 31′
„	„	*o*	„	*h*	=	138° 34′
„	„	*a'*	„	*a'*	=	92° 28′
„	„	*a'*	„	*h*	=	168° 31′
„	„	*g*	„	*h*	=	172° 3′
„	„	*h*	„	*h*	=	110° 6′

Daraus folgt, dass den einzelnen Rhomboedern folgende Zeichen zukommen:

Das	mit	*n*	bezeichnete	Rhomboeder	ist	R,
„	„	*g*	„	„	„	$R-2$,
„	„	*h*	„	„	„	$\frac{1}{3}R-2$,
„	„	*i*	„	„	„	$\frac{3}{5}R-2$,
„	„	*a'*	„	„	„	$-R-1$;
die Fläche *o*		. . . .			„	$R-\infty$
und das Prisma *M*		. . . . . .			„	$R+\infty$.

Die einzelnen Combinationen sind daher:

1. Fig. 5 Taf. I: $\underset{o}{R-\infty}$[1] $. \underset{l}{R+\infty}$ . . . . (Haüy Fig. 32 [2]).

2. „ 11 „ II: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{k}{\tfrac{8}{5}R-2} . \underset{P}{R} . \underset{l}{R+\infty}$ („ „ 34).

3. „ 12 „ II: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{s}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{P}{R} . \underset{l}{R+\infty}$ („ „ 35).

4. „ 13 „ III: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{s}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{r}{-R-1}$.
$\underset{l}{R+\infty}$ . . . . („ „ 36).

5. „ 14 „ III: $\underset{o}{R-\infty} . \underset{u}{R-2} . \underset{s}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{P}{R}$ („ „ 33).

Aus sämmtlichen von Haüy angegebenen Rhomboedern besteht auch die von F. X. M. Zippe, in dem von ihm bearbeiteten zweiten Theile der leichtfasslichen Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreiches von F. Mohs auf Taf. XXX angeführte Form, Fig. 224. Dieser Krystall unterscheidet sich jedoch von den eben angegebenen Combinationen wesentlich dadurch, dass statt der Fläche $\underset{r}{-R-1}$ die $\underset{a}{+R-1}$ sich findet. Die Combination ist also durch den Ausdruck:

$$\underset{o}{R-\infty} . \underset{u}{R-2} . \underset{s}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{k}{\tfrac{8}{5}R-2} . \underset{a}{R-1} . \underset{P}{R} . \underset{l}{R+\infty}$$

dargestellt.

Bevor ich zu den einzelnen von Levy a. a. O. angegebenen Formen übergehe, muss ich bemerken, dass es, da die von ihm im Werke gebrauchte Bezeichnung nicht selten von der an den Figuren befindlichen ganz verschieden ist, die Gestalten aber durch keine Winkelangaben näher bestimmt sind, grossen Schwierigkeiten unterliegt, die richtigen Gestalten herauszufinden. Diese Unzuverlässigkeit steigert sich aber noch mehr dadurch, dass oft weder die einen noch die andern der gebrauchten Zeichen mit der Zeichnung selbst übereinstimmen. Um aber dennoch so viel als möglich das Verlässliche herauszufinden, blieb mir nichts Anderes zu thun übrig, als die Zeichnungen sorgfältig mit den eigenen Beobachtungen zu vergleichen. Auf diese Weise gelangte ich zu folgenden Resultaten:

---

[1]) Die unter den einzelnen Gestalten stehenden Buchstaben sind die von Haüy im oben citirten Aufsatze und seiner traité de minéralogie second édition, t. III. p. 313, gebrauchten.

[2]) Atlas pl. 89.

Fig.	7	Taf. II	besteht	aus	$R - \infty \,.\, R \,.\, R + \infty$ . .	(Levy	Fig. 4[1]).
„	8	„ II	„	„	$\frac{5}{3}R - 2 \,.\, R + \infty$ . . .	(„	„ 2[2]).
„	9	„ II	„	„	$R - \infty \,.\, \frac{5}{6}R - 2 \,.\, R$.	(„	„ 3).
„	15	„ III	„	„	$R - \infty \,.\, -R - 1 \,.\, R \,.$ $R + \infty$	(„	„ 5).
„	16	„ III	„	„	$R - \infty \,.\, R - 2 \,.\, -R - 1 \,.\, R$	(„	„ 6).
„	17	„ III	„	„	$R - \infty \,.\, R - 2 \,.\, \frac{4}{3}R - 2$ $R \,.\, R + 1$	(„	„ 7[3]).
„	19	„ IV	„	„	$R - \infty \,.\, R - 2 \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.$ $-\frac{5}{3}R \,.\, R \,.\, - R + 2 \,.$ $R + \infty$	(„	„ 11[4])
„	20	„ IV	„	„	$R - \infty \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.\, -R - 1 \,.$ $R \,.\, R + 1 \,.\, R + \infty$ . .	(„	„ 8)

Die von Levy angegebenen Figuren 9 und 10 stimmen in ihrer Form fast ganz mit Fig. 21, Taf. IV und Fig. 18, Taf. III überein.

Es bestehen dieselben, und zwar:

Fig. 9 (Levy) aus: $R - \infty \,.\, -R - 1 \,.\, \frac{5}{6}R \,.\, R \,.\, R + 1 \,.\, R + \infty$.
„ 10 „ „ $R - \infty \,.\, \frac{4}{3}R - 2 \,.\, \frac{5}{3}R - 2 \,.\, R \,.\, -R \,.\, R + \infty$.

Alle übrigen auf den Tafeln vorhandenen Figuren, mit Ausnahme der Figur 6, welche dem Presel'schen Atlas entnommen wurde, habe ich selbst beobachtet.

Von den einzelnen Gestalten will ich vorläufig nur anführen, dass ich mehrere Rhomboeder, besonders solche mit kürzeren Axen als die bisher bekannten, ferner die Flächen zweier gleichkantigen sechsseitigen Pyramiden, und die einer ungleichkantigen sechssei-

---

[1]) Atlas de la description d'une collection de minéraux pl. L und LI.

[2]) Nach der bei dieser und der folgenden Figur im Werke vorkommenden Bezeichnung müsste statt $\frac{5}{3}R - 2$, $\frac{4}{3}R - 2$ genommen werden; es ist nämlich statt dem an der Figur vorkommenden a^3, $a^{\frac{5}{2}}$ vorhanden.

[3]) Nach der im Werke vorkommenden Bezeichnung $a^{\frac{5}{2}}$ statt a^4 müsste $\frac{4}{3}R - 2$ statt $-R - 1$ stehen.

[4]) Hier weichen die beiden Angaben stark von einander ab; statt $p\ a^1\ a^3\ a_{\frac{5}{2}}\ e^1\ e^2\ e^3$ im Werke, findet sich an der Figur $p\ a^1\ a^3\ a^4\ e^{\frac{1}{4}}\ e^2\ e^3$ Die angegebene Form wurde auch von mir mit der Abänderung, dass die Fläche $R + 2$, d. i. e^3 fehlte, beobachtet.

tigen Pyramide gefunden habe, und sogleich zu den Messungen selbst übergehen.

Die Flächen der einzelnen Rhomboeder, welche letzteren theils in paralleler theils in verwendeter Stellung sich befinden, liegen alle der Reihe nach übereinander, es kann also aus der Lage der Combinationskanten nur selten ein Schluss auf die Beziehung, in welcher die einzelnen Rhomboeder untereinander stehen, gezogen werden, wesshalb die Neigungswinkel aller um so gewissenhafter bestimmt werden mussten, als eben die daraus berechneten Axen die Grundlage zur Entwicklung der Combinationen bilden.

Durch Messung wurden die folgenden Winkel bestimmt. (Siehe die Figuren 1—30 auf Taf. I—V):

Neigung	von	*o*	zu	*a* =	127° 5′ 45″
„	„	*a*	„	*a* =	92° 37′ 20″
„	„	*a*	„	a_1 =	87° 23′ 0″
„	„	*a*	„	*a′* =	132° 59′ 50″
„	„	*a′*	„	a_1 =	105° 48′ 30″
„	„	*o*	„	*d* =	156° 11′ 45″
„	„	*d*	„	*d* =	139° 5′ 55″
„	„	*o*	„	*f* =	152° 10′ 0″
„	„	*o*	„	*g* =	146° 30′ 15″
„	„	*o*	„	*h* =	138° 35′ 40″
„	„	*h*	„	*h* =	110° 7′ 44″
„	„	*o*	„	*i* =	133° 25′ 0″
„	„	*i*	„	*i* =	101° 56′ 30″
„	„	*o*	„	*l* =	119° 30′ 0″
„	„	*o*	„	*m* =	113° 4′ 0″
„	„	*o*	„	*n* =	110° 42′ 10″
„	„	*n*	„	*n* =	71° 47′ 10″
„	„	*n*	„	n_1 =	108° 12′ 50″
„	„	*n*	„	*n′* =	124° 14′ 15″
„	„	*n*	„	n_1' =	138° 35′ 40″
„	„	*o*	„	*q* =	100° 41′ 15″
„	„	*o*	„	*r* =	99° 35′ 0″
„	„	*o*	„	*s* =	98° 7′ 0″
„	„	*o*	„	*M* =	90° 0′ 0″
„	„	*a*	„	*d* =	150° 54′ 0″

Neigung	von	*a*	zu	*f′*	= 154° 55′ 45″
„	„	*a*	„	*g′*	= 160° 35′ 35″
„	„	*a′*	„	*h*	= 168° 30′ 5″
„	„	*a′*	„	*i*	= 173° 40′ 45″
„	„	*a*	„	*n′*	= 163° 36′ 25″
„	„	*q′*	„	a_1	= 182° 13′ 0″
„	„	*a*	„	*M*	= 142° 54′ 15″
„	„	*h*	„	*n*	= 152° 6′ 30″
„	„	*n*	„	*q′*	= 169° 59′ 5″
„	„	*q′*	„	*r*	= 178° 53′ 45″
„	„	*r*	„	M_1	= 170° 25′ 0″
„	„	*g*	„	*k*	= 172° 5′ 25″
„	„	*n*	„	*s*	= 167° 24′ 50″
„	„	*s*	„	M_1	= 171° 53′ 0″

Die nun folgenden Winkel konnten der Kleinheit der Flächen halber nur näherungsweise gefunden werden.

Neigung	von	*o*	zu	*b*	= 170° 30′ 0″
„	„	*o*	„	*c*	= 161° 30′ 0″
„	„	*o*	„	*e*	= 153° 30′ 0″
„	„	*o*	„	*k*	= 121° 0′ 0″
„	„	*o*	„	*p*	= 102° 15′ 0″

Da mir zu den Messungen eine bedeutende Anzahl mitunter wirklich ausgezeichnet ausgebildeter Krystalle zu Gebote standen, ich also bei der Auswahl der Individuen die grösste Vorsicht gebrauchen konnte, die bei den Zinnoberkrystallen um so nothwendiger ist, als die häufigen horizontalen Streifungen an einzelnen Rhomboedern der Erlangung genauer Resultate sehr hinderlich sind; da ich aber auch keine Mühe sparte, um genaue Resultate zu erhalten, und desshalb die Winkel nicht nur an demselben Krystalle wiederholt, sondern auch, wo es nur immer möglich war, an mehreren verschiedenen Krystallen bestimmte; da ferner die einzelnen, an verschiedenen Individuen bestimmten Winkel, nicht nur untereinander sehr gut stimmen, sonder auch von den Resultaten der Rechnung nur sehr wenig abweichen, ja theilweise mit denselben beinahe zusammen fallen: so ist wohl ein sehr hoher Grad von Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die angegebenen Winkel von den wahren Werthen nur wenig abweichen werden.

Um zu zeigen, welcher Grad von Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass der oben angegebene Werth für die Neigung der Fläche *o* zu der *a*, welchen ich der Rechnung zu Grunde gelegt habe, der richtige ist, will ich hier die einzelnen durch Messung an sechs verschiedenen Krystallen erhaltenen Mittelwerthe anführen. Es seien $x_1, x_2, x_3 \ldots$ die einzelnen an verschiedenen Krystallen erhaltenen Winkel, so ist:

$$\begin{aligned} x_1 &= 127^\circ\ 4'\ 15'' \\ x_2 &= 127^\circ\ 5'\ 0'' \\ x_3 &= 127^\circ\ 5'\ 36'' \\ x_4 &= 127^\circ\ 5'\ 55'' \\ x_5 &= 122^\circ\ 6'\ 12'' \\ x_6 &= 127^\circ\ 7'\ 32'' \end{aligned}$$

und der Mittelwerth $X = 127^\circ\ 5'\ 45''$.

Sind $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3 \ldots$ die Differenz zwischen diesem wahrscheinlichsten Werthe X und den Resultaten der einzelnen Beobachtungen, so wird

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= 1'\ 30'' = 90'' \\ \varepsilon_2 &= 0'\ 45'' = 45'' \\ \varepsilon_3 &= 0'\ 9'' = 9'' \\ \varepsilon_4 &= -0'\ 10'' = -10'' \\ \varepsilon_5 &= -0'\ 27'' = -27'' \\ \varepsilon_6 &= -1'\ 47'' = -107'' \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} \varepsilon_1^2 &= 8100 \\ \varepsilon_2^2 &= 2025 \\ \varepsilon_3^2 &= 81 \\ \varepsilon_4^2 &= 100 \\ \varepsilon_5^2 &= 729 \\ \varepsilon_6^2 &= 11449 \\ \hline \Sigma\, \varepsilon^2 &= 22484. \end{aligned}$$

Nun aber ist der wahrscheinliche Fehler, mit welchem X behaftet sein kann

$$F = \frac{0 \cdot 47694}{\sqrt{P}},$$

der mittlere zu befürchtende Fehler

$$\Phi = \frac{0\cdot282095}{\sqrt{P}},$$

das Gewicht

$$P = \frac{N^2}{2\Sigma\varepsilon^2}$$

und $$N = 6.$$

Durch Substitution erhält man

$$F = \pm 16\cdot85''$$

d. h. es ist gleich wahrscheinlich, dass der Fehler von $\pm 16\cdot85''$ begangen, oder auch nicht begangen wurde; und

$$\Phi = \pm 9\cdot97''$$

d.i. der mittlere zu befürchtende Fehler, welcher bei der Bestimmung des Mittelwerthes mag begangen worden sein, beträgt $\pm 9\cdot97''$.

Es ist daraus zu ersehen, dass der wahrscheinliche Fehler unfähr $^1/_4$, der mittlere zu befürchtende Fehler aber $^1/_6$ Minute beträgt, welche Grössen wohl nur bei ganz besonders wichtigen krystallographischen Untersuchungen, etwa bei der Bestimmung der Winkeländerungen durch die Wärme u. dgl., von einigem Belange sind.

Ich habe zu der Untersuchung gerade diesen Winkel gewählt, weil ich denselben an der grössten Anzahl von Krystallen bestimmen konnte, und er schon desshalb mehr Zutrauen verdient als die andern, weil die Flächen des Rhomboeders *a* unter allen am seltensten gestreift erscheinen. Nicht minder günstig würde sich übrigens das Resultat für den Winkel, welcher von den Flächen *o* und *h* gebildet wird, herausstellen. Denn die an vier verschiedenen Krystallen erhaltenen Mittelwerthe sind:

$$\begin{aligned} x_1 &= 138^\circ\, 36'\, 35'' \\ x_2 &= 138^\circ\, 36'\, 0'' \\ x_3 &= 138^\circ\, 35'\, 10'' \\ x_4 &= 138^\circ\, 34'\, 55'' \\ \hline \text{also } X &= 138^\circ\, 35'\, 40'' \end{aligned}$$

Ueberhaupt überstieg die Differenz der an verschiedenen Krystallen erhaltenen Werthe die Grösse von 3—4 Minuten fast nie. Nur die Winkel, welche die Fläche *o* mit etwa vier Rhomboedern bildet, und die ich schon oben als bloss näherungsweise bestimmt angeführt habe, zeigten Differenzen, die oft die Grösse von

30—40 Minuten erreichten, und ein paar Male sogar 1 Grad ausmachten. Die Flächen dieser Rhomboeder erscheinen jedoch als so schmale Streifen, dass sie viel zu wenig Licht reflectiren um ein scharf begrenztes Bild zu liefern, und ich habe es nur der ausgezeichneten Beleuchtung, welche durch das am Goniometer angebrachte Fernrohr erzielt wird, zu verdanken, dass ich dieselben nicht gänzlich übersehen habe. Die Neigung von *o* zu *m* endlich habe ich an Einem Krystalle zweimal (nämlich mit zwei verschiedenen *m* Flächen) bestimmt, und dafür die beiden Werthe 113° 42′ und 113° 4′ gefunden.

Von den Axen und Seitenkanten der Rhomboeder konnten, da wegen der mehr weniger unvollständigen Ausbildung der Krystalle, vorzüglich aber wegen der starken Streifung, nur selten zwei solche Flächen nebeneinanderliegend gefunden werden, welche die Vornahme einer genauen Messung erlauben, nur wenige durch Messung bestimmt werden.

Von den Flächen der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide *w*, so wie auch von denen der beiden gleichkantigen Pyramiden *u* und *v* konnte ich die Neigungswinkel, welche sie mit *o* bilden, der Kleinheit der Flächen halber, nur sehr oberflächlich bestimmen. Durch Messung an den beiden Krystallen Fig. 28 und 29 Taf. V fand ich nämlich:

Neigung	von	*o*	zu	*u* =	123° 0′
„	„	*o*	„	*v* =	102° 30′
„	„	*o*	„	*w* =	120° 0′

Die nähere Bestimmung dieser Pyramiden wurde mir daher, da ich durch Messung nicht einmal genau ermitteln konnte, ob sie gleich- oder ungleichkantig seien, nur dadurch möglich, dass ich die Zonen, in welchen diese Flächen liegen, aufsuchte, und die Zonen oder Combinationsgleichung darauf anwendete.

Die allgemeinste und einfachste Form, in welcher die Zonengleichung für das rhomboedrische System dargestellt werden kann, dürfte wohl die von A. v. Ettingshausen[1]) angegebene sein.

Dieselbe ist durch den folgenden Ausdruck gegeben

$$Aa' + A'a'' + A''a = Aa'' + A'a + A''a'.$$

---

[1]) Zeitschrift für Physik und Mathematik herausgegeben von A. Baumgartner und A. v. Ettingshausen Bd. VI. pag. 1.

In dieser Gleichung sind A, A' und A'' die Axen von drei in einer Zone liegenden, ungleichkantigen sechsseitigen Pyramiden und a, a', und a'' die derjenigen Rhomboeder, aus denen die Pyramiden durch Ableitung (Verlängerung der Axen) erhalten wurden. Die richtige Anwendung der Gleichung erfordert nur, dass für alle vom entgegengesetzten Ende der Axe kommenden Flächen, die mit A, für Flächen in verwendeter Stellung befindlicher Gestalten aber die mit a bezeichneten Grössen negativ genommen werden. Ferner hat man, nachdem man auf das eben Gesagte bereits Rücksicht genommen hat, für jedes Rhomboeder $A = a$ und für jede gleichkantige sechsseitige Pyramide $a = o$ zu setzen.

Wird die Gleichung auf die in Rede stehenden speciellen Fälle angewendet, so erhält man für die Gestalten u, v und w die folgenden Werthe:

1. Die Flächen u liegen
   α. mit denen der Rhomboeder a und n und
   β. mit denen des Rhomboeders h und des Prismas M in denselben Zonen.

Bezieht man für den Fall α die ungestrichenen Buchstaben auf die Pyramide u, die einmal gestrichene auf das Rhomboeder a, die mit zwei Strichen versehenen aber auf das n, und bezeichnet man überdiess die Axe des Rhomboeders n mit $\mathfrak{a}$, so wird:

$$a = x$$
$$A = y$$
$$a' = A' = \frac{\mathfrak{a}}{2}$$
$$a'' = -\mathfrak{a}$$
$$A'' = \mathfrak{a}$$

werden, und man erhält durch Substitution

$$x = 2\mathfrak{a} - 3y.$$

Für den Fall β aber wird, wenn man wieder die ungestrichenen Buchstaben für n, die einmal gestrichenen aber für h und die zweimal gestrichenen für M gebraucht

$$a' = A' = \frac{\mathfrak{a}}{3}$$
$$a'' = \infty\,\mathfrak{a}$$
$$A'' = \infty\,\mathfrak{a}$$

werden, und es wird

$$y = \tfrac{2}{3}\mathfrak{a} - x.$$

Aus diesen beiden Gleichungen findet man

$$x = o$$

und $y = \frac{2}{3}\,\mathfrak{a}.$

Die Gestalt u ist also eine gleichkantige sechsseitige Pyramide, deren Zeichen P ist.

2. Da die Flächen der Gestalt v einerseits mit denen des Rhomboeders e und den Flächen M des regelmässigen sechsseitigen Prismas, und andererseits mit denen des Rhomboeders n' und den andern Flächen M_1 des sechsseitigen Prismas, in gleichen Zonen liegen, so gehören dieselben einer gleichkantigen sechsseitigen Pyramide an.

Man hat also, wenn wieder die ungestrichenen Buchstaben auf die Pyramide, die einmal gestrichenen auf das Rhomboeder, und die mit zwei Strichen versehenen auf das Prisma bezogen werden

$$a = o$$
$$A = y$$
$$a' = -\mathfrak{a}$$
$$A' = \mathfrak{a}$$
$$a'' = A'' = \infty\,\mathfrak{a}$$

und daher

$$y = 2\mathfrak{a} = \frac{3}{2} \cdot 2 \cdot \frac{2}{3}\mathfrak{a}.$$

Diese Pyramide wird also das Zeichen $\frac{2}{3}\,P+1$ erhalten.

3. Die Flächen der Gestalt w endlich liegen
   α. mit denen der Rhomboeder a und n und
   β. mit denen des Rhomboeders a' und des Prismas M in gleichen Zonen.

Bezieht man daher für den Fall α wieder die ungestrichenen Buchstaben auf w, die einmal gestrichenen auf a und die mit zwei Strichen versehenen auf n, so wird, da w mit dem Rhomboeder a in verwendeter Stellung steht

$$a = x$$
$$A = y$$
$$a' = -\frac{\mathfrak{a}}{2}$$
$$A' = \frac{\mathfrak{a}}{2}$$
$$a'' = A'' = \mathfrak{a}$$

sein, und also

$$x = 3y - 2\mathfrak{a}$$

werden.

Für den Fall β wird, wenn man die ungestrichenen Buchstaben wie früher, die einmal gestrichenen für das Rhomboeder und die mit zwei Strichen versehenen für das Prisma gebraucht

$$a' = A' = \frac{\mathfrak{a}}{2}$$
$$a'' = -\infty\,\mathfrak{a}$$
$$A'' = \infty\,\mathfrak{a}\,,$$

also

$$x = \mathfrak{a} - y.$$

Aus diesen beiden Gleichungen erhält man

$$x = \frac{\mathfrak{a}}{4} = \mathfrak{a}_1$$

und $\quad y = \frac{3}{4}\mathfrak{a} = 3\mathfrak{a}_1$

und es wird also $(P-2)^3$ das krystallographische Zeichen dieser ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide sein [1]).

Setzt man die Axe des Rhomboeders n gleich a so erhält man mit Hilfe der oben angegeben Neigungswinkel für die Axen der übrigen Rhomboeder die folgenden Werthe:

Für	das	Rhomboeder	$a = \frac{1}{2}a$,
„	„	„	$b = \frac{1}{16}a$,
„	„	„	$c = \frac{1}{8}a$,
„	„	„	$d = \frac{1}{6}a$,
„	„	„	$e = \frac{3}{16}a$,
„	„	„	$f = \frac{1}{5}a$,
„	„	„	$g = \frac{1}{4}a$,
„	„	„	$h = \frac{1}{3}a$,

---

[1]) An einem der Krystalle habe ich ausserdem an einer von den Rhomboedern n und n' gebildeten Kante eine Fläche wahrgenommen, welche, da sie mit o und v einerseits und n und n' andererseits in denselben Zonen zu liegen scheint, wahrscheinlich einer gleichkantigen sechsseitigen Pyramide mit dem Zeichen $\frac{2}{3}P$ angehört. Allein dieselbe war so klein und so unvollkommen ausgebildet, dass ich nicht genau bestimmen konnte, ob sie wirklich eine Krystallfläche sei oder bloss von einer Beschädigung herrühre.

Für das Rhomboeder $i = \frac{3}{5}a$,
" " " $k = \frac{5}{6}a$,
" " " $l = \frac{3}{2}a$,
" " " $m = \frac{8}{9}a$,
" " " $p = \frac{16}{9}a$,
" " " $q = 2a$,
" " " $r = \frac{9}{4}a$,
" " " $s = \frac{8}{3}a$,
" " " $t = 4a$.

Bei diesen Werthen ist, wenn man die Seite der horizontalen Projection $= 1$ setzt, $a = 3{\cdot}96732$.

Die von mir beobachteten Formen sind daher die folgenden:

1. $\underset{o}{R-\infty} . \underset{i}{\tfrac{3}{5}R-2}$[1] $. \underset{M}{R+\infty}$ . . . . Fig. 10, Taf. II.

2. $\underset{o}{R-\infty} . \underset{e}{\tfrac{3}{4}R-2} . \underset{h}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{n}{R} . \underset{n'}{-R} . \underset{M}{R+\infty}$ " 18, " III.

3. $\underset{o}{R-\infty} . \underset{i}{\tfrac{3}{5}R-2} . \underset{a'}{-R-1} . \underset{n}{R} . \underset{q}{R+1}$.
$\underset{M}{R+\infty}$ . . . . " 21, " IV.

4. $\underset{o}{R-\infty} . \underset{e}{R-3} . \underset{a}{R-1} . \underset{a'}{-R-1} . \underset{n}{R}$.
$\underset{n'}{-R} . \underset{q'}{-R+1}$ . . . . " 22, " IV.

5. $\underset{o}{R-\infty} . \underset{c'}{-R-3} . \underset{d}{\tfrac{4}{3}R-3} . \underset{h}{\tfrac{4}{3}R-2}$.
$\underset{h'}{-\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{a}{R-1} . \underset{n}{R} . \underset{n'}{-R} . \underset{q'}{-R+1}$. " 23, " IV.

6. $\underset{o}{R-\infty} . \underset{g}{R-2} . \underset{g'}{-R-2} . \underset{h}{\tfrac{4}{3}R-2} . \underset{i}{\tfrac{3}{5}R-2}$.
$\underset{a}{R-1} . \underset{n}{R} . \underset{n'}{-R} . \underset{q'}{-R+1} . \underset{r}{\tfrac{9}{16}R+2}$.
$\underset{M}{R+\infty}$ . . . . " 24, " IV.

---

[1]) Die unter den krystallographischen Zeichen befindlichen Buchstaben beziehen sich auf die Figuren und sind an denselben derart vertheilt, dass die an der obern Spitze befindlichen Flächen der positiven Rhomboeder einfache, die negativen hingegen gestrichene erhalten. Den Buchstaben für die an der untern Spitze gelegenen Flächen ist rechts unten eine 1 angehängt.

7. $R-\infty \,.\, R-4 \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, \frac{5}{3}R-2 \,.$
o b g′ h i
$R-1 \,.\, -R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.$
a a′ n n′ s
$R+\infty$ . . . . Fig. 25, Taf. V.
M

8. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, -\frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.\, R \,.$
o h h′ a n
$-R+1 \,.\, \frac{9}{16}R+2 \,.\, R+\infty \,.\, P$ . . . . „ 26, „ „
q′ r M u

9. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, -\frac{4}{3}R-2.$
o g g′ h h′
$R-1 \,.\, \frac{2}{3}R \,.\, \frac{5}{3}R \,.\, -R \,.\, -\frac{5}{3}R+1 \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.$
a l m n′ p′ s
$R+\infty \,.\, P$ . . . . „ 27, „ „
M u

10. $R-\infty \,.\, \frac{5}{3}R-3 \,.\, R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.$
o f g h a
$-R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.\, R+\infty \,.\, P \,.$
a′ n n′ s M u
$\frac{3}{2}P+1$ . . . . „ 28, „ „
v

11. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.$
o g g′ h a
$-R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, R+\infty \,.\, P \,.\, \frac{3}{2}P+1 \,.$
a′ n n′ M u v
$(P-2)^3$ . . . . „ 29, „ „
w

Ausser diesen Gestalten finden sich noch Zwillingskrystalle mit der Zusammensetzungsfläche $R-\infty$ auf der die Umdrehungsaxe senkrecht steht. Zwillinge habe ich folgende vier beobachtet:

12. $R-\infty \,.\, \frac{3}{4}R-2 \,.\, R-2 \,.\, -R-2 \,.\, R-1 \,.$
o e g g′ a
$-R-1 \,.\, \frac{3}{4}R \,.\, R \,.\, \{R-\infty\}$ . . . . . . Fig. 30, Taf. V.
a′ k n

13. $R-\infty \,.\, R-4 \,.\, R-3 \,.\, R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.$
$-\frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{5}{3}R \,.\, R \,.$
$-R \,.\, \frac{2}{3}R+2 \,.\, \frac{3}{2}P+1 \,.\, \{R-\infty\}$ . . . .

14. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, \frac{5}{3}R-3 \,.\, -\frac{5}{3}R-3 \,.\, R-2 \,.$
$\frac{4}{3}R-2 \,.\, -\frac{4}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.\, R \,.\, -R+1 \,.$
$\{R-\infty\}$ . . . .

15. $R-\infty \,.\, R-4 \,.\, \frac{5}{3}R-3 \,.\, R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.$
$-\frac{4}{3}R-2 \,.\, \frac{5}{3}R-2 \,.\, -\frac{5}{3}R-2 \,.\, R-1 \,.$
$-R-1 \,.\, \frac{5}{3}R \,.\, -R \,.\, -\frac{5}{3}R+1 \,.\, \{R-\infty\}$

Aus der Betrachtung dieser Formen ergibt sich, dass der Charakter der Combinationen nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, der einfach rhomboedrische, sondern ein ausgesprochen hemidirhomboedrischer ist. Es liesse sich allerdings auch noch eine von der oben angeführten verschiedene Betrachtungsweise durchführen. Man braucht nur die als Hemidirhomboeder angegebenen Formen als Hälften von gleichkantigen sechsseitigen Pyramiden, und umgekehrt die Pyramiden als Dirhomboeder zu betrachten. Man könnte für diese letzte Entwicklungsart sogar den Umstand geltend machen, dass bisher an keiner im rhomboedrischen Systeme krystallisirten Species eine auch nur etwas vollkommenere Theilbarkeit parallel zu den Flächen des Prismas $R+\infty$, ausser am Zinnober, beobachtet wurde, und durch diese letztere Anschauungsweise die Theilbarkeit in die auch andern Species eigenthümliche der Gestalt $P+\infty$ parallelen übergehen würde. Allein abgesehen davon, dass das Nichtvorhandensein einer dem Prisma $R+\infty$ parallelen ausgezeichneten Theilbarkeit ein blosser Zufall ist, und sich unvollkommene am rhomboedrischen Kalkhaloide (Kalkspath), dem rhomboedrischen Kuphonglimmer (Talk-Hydrat) und einigen andern Species vorfindet, so ist das entschiedene Hervortreten der einzelnen Rhomboeder, selbst wenn beide (das positive und negative) vorkommen, also die hemidirhomboedrische Ausbildungsart, welche den Combinationen denn doch allein nur den Charakter verleiht, so in die Augen fallend, dass ich mich nicht entschliessen konnte, diese Vorstellungsweise aufzugeben.

Welche Art von Flächenvertheilung bei der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide statt hat, konnte ich, da ich nur Eine vollkommen scharf ausgebildete Fläche beobachtete, nicht ermitteln und habe sie daher als vollflächig erscheinend angenommen. Die gleichkantigen sechsseitigen Pyramiden waren an ein paar Krystallen vollflächig vorhanden, auch habe ich an den übrigen keine entschieden hemiedrische Ausbildung wahrgenommen.

Im Vorhergehenden habe ich die Bezeichnung aller Combinationen nach dem von Haüy als Grundgestalt angenommenen Rhomboeder durchgeführt. Bei den Messungen stellte es sich jedoch heraus, dass die Flächen des Rhomboeders *a* sich allerdings etwas seltener als die von *n* vorfinden, dafür aber meistens so scharf ausgebildet sind, dass ich daran die zuverlässigsten Messungen ausfüh-

ren konnte; da dieses Rhomboeder ausserdem in seinen Winkeln dem Würfel sehr nahe steht; auch die hemidirhomboedrische Ausbildung, wie besonders an dem in Fig. 30 Taf. V dargestellten Zwillingskrystalle ersichtlich ist, in einer vorzüglichen Weise repräsentirt: so habe ich es um so mehr vorgezogen, dasselbe als Grundgestalt anzunehmen, als dadurch die Reihe, so weit sie bisher bekannt ist, zu beiden Seiten derselben eine ziemlich gleiche Ausdehnung erhält. Ich werde daher am Schlusse die Combinationen in der durch diese Abänderung hervorgebrachten Bezeichnungsweise sowohl mit den von Mohs als auch mit den von Haidinger und Naumann eingeführten Zeichen anführen. Das Rhomboeder *a* steht jedoch mit der von Haüy angenommenen Grundgestalt in so einfacher Beziehung, dass man bei der Mohs'schen Bezeichnung nur zu den mit den Buchstaben *R* oder *P* durch $\pm$ verbundenen Zahl (dem Exponenten der Zahl 2) — 1 zu addiren und bei der von Haidinger und Naumann, den auf die Axe sich beziehenden Coëfficienten durch 2 zu dividiren braucht. Fig. 1 Taf. I, ist das als Grungestalt angenommene Rhomboeder *a* und Fig. 2 das demselben entsprechende Dirhomboeder, Fig. 3 das von Haüy angenommene Grundrhomboeder und Fig. 4 das demselben entsprechende Dirhomboeder.

Für die Winkel der einzelnen Gestalten erhält man, wenn man den oben angegebenen Neigungswinkel der Flächen *o* und *a* der Rechnung zu Grunde legt, die folgenden Werthe (Fig 1 bis 30, Taf. I bis V):

Neigung	von	o	zu	$a =$	127° 5′ 45″
„	„	a	„	$a =$	92° 37′ 6″
„	„	a	„	$a_1 =$	87° 22′ 54″
„	„	a	„	$a' =$	132° 59′ 32″
„	„	a'	„	$a_1 =$	105° 48′ 30″
„	„	o	„	$b =$	170° 36′ 49″
„	„	b	„	$b =$	163° 45′ 38″
„	„	b	„	$b_1 =$	16° 14′ 22″
„	„	b	„	$b' =$	170° 38′ 42″
„	„	b'	„	$b_1 =$	18° 46′ 22″
„	„	o	„	$c =$	161° 42′ 20″
„	„	c	„	$c =$	148° 27′ 6″
„	„	c	„	$c_1 =$	31° 32′ 54″

Neigung von c zu c' = 161° 56′ 24″
„ „ c' „ c = 36° 35′ 20″
„ „ o „ d = 156° 12′ 41″
„ „ d „ d = 139° 6′ 19″
„ „ d „ d_1 = 40° 53′ 41″
„ „ d „ d' = 156° 43′ 46″
„ „ d' „ d_1 = 47° 34′ 38″
„ „ o „ e = 153° 37′ 21″
„ „ e „ e = 134° 44′ 32″
„ „ e „ e_1 = 45° 15′ 28″
„ „ e „ e' = 154° 19′ 48″
„ „ e' „ e_1 = 52° 45′ 18″
„ „ o „ f = 152° 7′ 20″
„ „ f „ f = 132° 13′ 30″
„ „ f „ f_1 = 47° 46′ 30″
„ „ f „ f' = 152° 57′ 32″
„ „ f' „ f_1 = 55° 45′ 20″
„ „ o „ g = 146° 31′ 35″
„ „ g „ g = 122° 56′ 6″
„ „ g „ g_1 = 57° 3′ 54″
„ „ g „ g' = 147° 59′ 0″
„ „ g' „ g_1 = 66° 56′ 50″
„ „ o „ h = 138° 35′ 59″
„ „ h „ h = 110° 7′ 14″
„ „ h „ h_1 = 69° 52′ 46″
„ „ h „ h' = 141° 22′ 58″
„ „ h' „ h_1 = 82° 48′ 2″
„ „ o „ i = 133° 23′ 13″
„ „ i „ i = 101° 58′ 54″
„ „ i „ i_1 = 78° 1′ 6″
„ „ i „ i' = 137° 23′ 10″
„ „ i' „ i_1 = 93° 13′ 34″
„ „ o „ k = 121° 10′ 17″
„ „ k „ k = 84° 22′ 4″
„ „ k „ k_1 = 95° 37′ 56″
„ „ k „ k' = 129° 20′ 32″
„ „ k' „ k_1 = 117° 39′ 26″
„ „ o „ l = 119° 33′ 33″

Neigung	von	l	zu	$l =$	82° 14′ 40″
„	„	l	„	$l_1 =$	97° 45′ 20″
„	„	l	„	$l' =$	128° 26′ 22″
„	„	l'	„	$l_1 =$	120° 52′ 54″
„	„	o	„	$m =$	113° 2′ 33″
„	„	m	„	$m =$	74° 19′ 28″
„	„	m	„	$m_1 =$	105° 40′ 32″
„	„	m	„	$m' =$	125° 12′ 44″
„	„	m'	„	$m_1 =$	133° 54′ 54″
„	„	o	„	$n =$	110° 42′ 40″
„	„	n	„	$n =$	71° 47′ 48″
„	„	n	„	$n_1 =$	108° 12′ 12″
„	„	n	„	$n' =$	124° 13′ 54″
„	„	n'	„	$n_1 =$	138° 34′ 40″
„	„	o	„	$p =$	102° 0′ 23″
„	„	p	„	$p =$	64° 12′ 32″
„	„	p	„	$p_1 =$	115° 47′ 28″
„	„	p	„	$p' =$	121° 26′ 32″
„	„	p'	„	$p_1 =$	155° 59′ 14″
„	„	o	„	$q =$	100° 42′ 19″
„	„	q	„	$q =$	63° 22′ 10″
„	„	q	„	$q_1 =$	116° 37′ 50″
„	„	q	„	$q' =$	121° 8′ 54″
„	„	q'	„	$q_1 =$	158° 35′ 22″
„	„	o	„	$r =$	99° 32′ 20″
„	„	r	„	$r =$	62° 41′ 24″
„	„	r	„	$r_1 =$	117° 18′ 36″
„	„	r	„	$r' =$	120° 54′ 46″
„	„	r'	„	$r_1 =$	160° 55′ 20″
„	„	o	„	$s =$	98° 4′ 11″
„	„	s	„	$s =$	61° 56′ 13″
„	„	s	„	$s_1 =$	118° 3′ 47″
„	„	s	„	$s' =$	120° 39′ 14″
„	„	s'	„	$s_1 =$	163° 51′ 38″
„	„	o	„	$t =$	95° 23′ 59″
„	„	t	„	$t =$	60° 52′ 30″
„	„	t	„	$t_1 =$	119° 7′ 30″
„	„	t	„	$t' =$	120° 17′ 36″

Neigung	von	t'	zu	t_1	= 169° 12′ 2″
„	„	o	„	u	= 123° 13′ 11″
„	„	u	„	u	= 130° 32′ 49″
„	„	u	„	u_1	= 113° 33′ 38″
„	„	o	„	v	= 102° 18′ 50″
„	„	v	„	v	= 121° 31′ 0″
„	„	v	„	v_1	= 155° 22′ 20″
„	„	a	„	d	= 150° 53′ 4″
„	„	a	„	f'	= 154° 58′ 25″
„	„	a	„	g'	= 160° 34′ 10″
„	„	a'	„	h	= 168° 29′ 46″
„	„	a'	„	i	= 173° 42′ 32″
„	„	u	„	n'	= 163° 36′ 55″
„	„	q'	„	a_1	= 132° 11′ 56″
„	„	h	„	n	= 152° 6′ 41″
„	„	n	„	q'	= 169° 59′ 39″
„	„	q'	„	r	= 178° 50′ 1″
„	„	r	„	M_1	= 170° 27′ 40″
„	„	g	„	h	= 172° 4′ 24″
„	„	n	„	s	= 167° 21′ 31″
„	„	s	„	M_1	= 171° 55′ 49″

Neigung von o zu w . . . . =119°45 10

Grösse der stumpfen Axenkante der ungleichkantigen sechsseitigen Pyramide . . . . =146°58′52″

Grösse der scharfen Axenkante dieser Pyramide = 110°48′45″

Grösse der Seitenkante derselben . . . . . = 116°58′32″

Stumpfer Winkel des Querschnittes dieser Pyramide . . . . =141°47′14″

Scharfer Querschnittswinkel derselben . . . = 98°12′46″

Neigung der scharfen Axenkante dieser Pyramide zur Axe . . . . = 37° 5′45″

Neigung der stumpfen Axenkante derselben zur Axe . . . . = 31°10′17″

Neigung der Axenkante des Rhomboeders a (Fig. 1, Taf. I) zur Axe . . . . = 56°31′36″

Neigung der geneigten Diagonale desselben zur Axe . . . . = 37° 5′45′

Winkel des Rhombus dieses Rhomboeders (an der Spitze) . . . . = 92°30′16″
Neigung der Axenkante des Dirhomboeders a und a' (Fig. 2, Taf. I) zur Axe . . . . . = 41° 7′34″
Winkel des Dreieckes (an der Spitze) . . . = 38°23′56′

Dem Vorhergehenden zufolge ist das krystallographische Schema des Zinnobers:

1. Nach Mohs:

Grundgestalt. Rhomboeder

$$R = 92°\ 37'\ 6''$$

$$a = \sqrt{3{\cdot}93491}.$$

Einfache Gestalten: $R-\infty$ (o); $R-3$ (b); $R-2$ (c); $-R-2$ (c'); $\frac{4}{3}R-2$ (d); $\frac{7}{4}R-1$ (e); $\frac{8}{5}R-2$ (f); $-\frac{8}{5}R-2$ (f'); $R-1$ (g); $-R-1$ (g'); $\frac{4}{3}R-1$ (h); $-\frac{4}{3}R-1$ (h'); $\frac{8}{5}R-1$ (i); R (a); $-R$ (a'); $\frac{5}{3}R+1$ (k); $\frac{2}{3}R+1$ (l); $\frac{8}{9}R+1$ (m); $-\frac{8}{9}R+1$ (m'); $R+1$ (n); $-R+1$ (n'); $-\frac{8}{9}R+2$ (p'); $R+2$ (q); $-R+2$ (q'); $\frac{9}{16}R+3$ (r); $\frac{2}{3}R+3$ (s); $R+3$ (t); $R+\infty$ (M); $P+1$ (u); $\frac{2}{3}P+2$ (v); $(P-1)^3$ (w).

Charakter der Combinationen. Die Dirhomboeder hemidirhomboedrisch von parallelen Flächen; die gleichkantigen und ungleichkantigen sechsseitigen Pyramiden rhomboedrisch. $2R = 132°59'32''$; 105° 48′ 30″.

Gewöhnliche Combinationen:

1. $R-\infty \,.\, R+\infty$ . . . . Fig. 5, Taf. I.
2. $R-\infty \,.\, R+1$ . . . . „ 6, „ „
3. $R-\infty \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$ . . . . „ 7, „ II.
4. $\frac{8}{5}R-1 \,.\, R+\infty$ . . . . „ 8, „ „
5. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, R+1$ . . . . „ 9, „ „
6. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, R+\infty$ . . . . „ 10, „ „
7. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$ . . . . . „ 11, „ „
8. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$ . . . . . „ 12, „ „
9. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,,\, -R \,.\, R+\infty$ . . . . . . „ 13, „ III.
10. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1$ . . . . . „ 14, „ „
11. $R-\infty \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, R+\infty$ . . . . „ 15, „ „
12. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R \,.\, R+1$ . . . . . . „ 16, „ „

85

13. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1 \,.\, R+2$. Fig. 17, Taf. III.
14. $R-\infty \,.\, \frac{3}{4}R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.$
$R+\infty$ . . . . „ 18, „ „
15. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{8}{9}R+1 \,.\, R+1 \,.$
$R+3 \,.\, R+\infty$ . . . . „ 19, „ IV.
16. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, R+2 \,.\, R+\infty$ „ 20, „ „
17. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, R+2 \,.\, R+\infty$ „ 21, „ „
18. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, R \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.$
$-R+2$ . . . . „ 22, „ „
19. $R-\infty \,.\, -R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-2 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.$
$-\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, -R+2 \,.$ „ 23, „ „
20. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.$
$R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, -R+2 \,.\, \frac{9}{16}R+3 \,.$
$R+\infty$ . . . . „ 24, „ „
21. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, \frac{8}{5}R-1 \,.$
$R \,.\, -R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, \frac{2}{3}R+3 \,.\, R+\infty$ „ 25, „ V.
22. $R-\infty \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, R+1 \,.$
$-R+2 \,.\, \frac{9}{16}R+3 \,.\, R+\infty \,.\, P+1$ . . . „ 26, „ „
23. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{4}{3}R-1 \,.$
$R \,.\, \frac{2}{3}R+1 \,.\, \frac{8}{9}R+1 \,.\, -R+1 \,.\, \frac{8}{9}R+2 \,.$
$\frac{2}{3}R+3 \,.\, R+\infty \,.\, P+1$ . . . . „ 27, „ „
24. $R-\infty \,.\, \frac{8}{5}R-2 \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.$
$R+1 \,.\, -R+1 \,.\, \frac{2}{3}R+3 \,.\, R+\infty \,.\, P+1 \,.$
$\frac{3}{2}P+2$ . . . . „ 28, „ „
25. $R-\infty \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.$
$-R \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.\, R+1 \,.\, P+1 \,.$
$\frac{3}{2}P+2 \,.\, (P-1)^3$ . . . . „ 29, „ „

Zwillingskrystalle mit der Zusammensetzungsfläche $R-\infty$ die Umdrehungsaxe darauf senkrecht.

26. $R-\infty \,.\, \frac{3}{4}R-1 \,.\, R-1 \,.\, -R-1 \,.\, R \,.$ Fig. 30, Taf. V.
$-R \,.\, \frac{5}{3}R+1 \,.\, R+1 \,\{R-\infty\}$ . . . . .
27. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, R-2 \,.\, R-1 \,.\, \frac{4}{3}R-1 \,.$
$-\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.\, \frac{8}{9}R+1 \,.\, R+1 \,.\, -R+1 \,.$
$\frac{2}{3}R+3 \,.\, \frac{3}{2}P+2 \,.\, \{R-\infty\}$ . . . .
28. $R-\infty \,.\, R-2 \,.\, \frac{8}{5}R-2 \,.\, -\frac{8}{5}R-2 \,.\, R-1 \,.$
$\frac{4}{3}R-1 \,.\, -\frac{4}{3}R-1 \,.\, R \,.\, R+1 \,.\, -R+2 \,.$
$\{R+\infty\}$ . . . .

29. $R-\infty \,.\, R-3 \,.\, \tfrac{4}{5}R-2 \,.\, R-1 \,.\, \tfrac{8}{5}R-1 \,.$
$-\tfrac{4}{5}R-1 \,.\, \tfrac{8}{5}R-1 \,.\, -\tfrac{8}{5}R-1 \,.\, R \,.\, -R \,.$
$\tfrac{8}{9}R+1 \,.\, -R+1 \,.\, -\tfrac{8}{9}R+2 \,.\, \{R-\infty\} \,.$

2. Nach Haidinger.

Grundgestalt. Rhomboeder.

$$R = 92^\circ\, 37'\, 36'';$$
$$a = \sqrt{3\cdot 93491}.$$

Einfache Gestalten: o (o); $\tfrac{1}{8}R'$ (b); $\tfrac{1}{4}R$ (c); $\tfrac{1}{4}R'$ (c'); $\tfrac{1}{3}R$ (d); $\tfrac{3}{8}R'$ (e); $\tfrac{2}{5}R$ (f); $\tfrac{2}{5}R'$ (f'); $\tfrac{1}{2}R'$ (g); $\tfrac{1}{2}R$ (g'); $\tfrac{2}{3}R'$ (h); $\tfrac{2}{3}R$ (h'); $\tfrac{4}{5}R'$ (i); R (a); R' (a'); $\tfrac{5}{4}R'$ (k); $\tfrac{4}{3}R'$ (l); $\tfrac{16}{9}R'$ (m); $\tfrac{16}{9}R$ (m'); $2R'$ (n); $2R$ (n'); $\tfrac{32}{9}R'$ (p'); $4R$ (q); $4R'$ (q'); $\tfrac{5}{2}R'$ (r); $\tfrac{16}{3}R'$ (s); $8R'$ (t); ∞R (M); $2Q$ (u); $6Q$ (v); $\tfrac{1}{2}S3$ (w).

Gewöhnliche Combinationen:

1. $o,\ \infty R$	Fig.	5,	Taf. I.
2. $o,\ 2R'$	„	6,	„ „
3. $o,\ 2R',\ \infty R$	„	7,	„ II.
4. $\tfrac{4}{5}R',\ \infty R$	„	8,	„ „
5. $o,\ \tfrac{4}{5}R',\ 2R'$	„	9,	„ „
6. $o,\ \tfrac{4}{5}R',\ \infty R$	„	10,	„ „
7. $o,\ \tfrac{4}{5}R',\ 2R',\ \infty R$	„	11,	„ „
8. $o,\ \tfrac{2}{3}R',\ 2R',\ \infty R$	„	12,	„ „
9. $o,\ \tfrac{2}{3}R',\ R',\ \infty R$	„	13,	„ III.
10. $o,\ \tfrac{1}{2}R',\ \tfrac{2}{3}R',\ 2R'$	„	14,	„ „
11. $o,\ R',\ 2R',\ \infty R$	„	15,	„ „
12. $o,\ \tfrac{1}{2}R',\ R',\ 2R'$	„	16,	„ „
13. $o,\ \tfrac{1}{2}R',\ \tfrac{2}{3}R',\ 2R',\ 4R$	„	17,	„ „
14. $o,\ \tfrac{3}{8}R',\ \tfrac{2}{3}R',\ 2R',\ 2R,\ \infty R$	„	18,	„ „
15. $o,\ \tfrac{1}{2}R',\ \tfrac{2}{3}R',\ 2R',\ \tfrac{16}{9}R,\ 8R',\ \infty R$	„	19,	„ IV.
16. $o,\ \tfrac{2}{3}R',\ R',\ 2R',\ 4R,\ \infty R$	„	20,	„ „
17. $o,\ \tfrac{4}{5}R',\ R',\ 2R',\ 4R,\ \infty R$	„	21,	„ „
18. $o,\ \tfrac{1}{4}R,\ R,\ R',\ 2R',\ 3R,\ 4R'$	„	22,	„ „
19. $o,\ \tfrac{1}{4}R',\ \tfrac{1}{2}R,\ \tfrac{2}{5}R',\ \tfrac{2}{5}R,\ R,\ 2R',\ 2R,\ 4R'$	„	23,	„ „
20. $o,\ \tfrac{1}{2}R',\ \tfrac{1}{2}R,\ \tfrac{2}{5}R',\ \tfrac{4}{5}R',\ R,\ 2R',\ 2R,\ 4R',\ \tfrac{2}{3}R',\ \infty R$	„	24,	„ „
21. $o,\ \tfrac{1}{2}R',\ \tfrac{1}{2}R,\ \tfrac{2}{5}R',\ \tfrac{4}{5}R',\ R,\ R',\ 2R',\ 2R,\ \tfrac{16}{3}R',\ \infty R$	„	25,	„ V.

22. o, $\frac{2}{5}R'$, $\frac{2}{3}R$, R, $2R'$, $4R'$, $\frac{8}{3}R'$, ∞R, $2Q$ . . . . Fig. 26, Taf. V.
23. o, $\frac{1}{5}R'$, $\frac{1}{3}R$, $\frac{2}{5}R'$, $\frac{2}{3}R$, R, $\frac{4}{5}R$, $2R$, $\frac{16}{9}R'$, $\frac{32}{9}R'$, $\frac{16}{3}R'$, ∞R, $2Q$, ... „ 27, „ „
24. o, $\frac{2}{5}R$, $\frac{1}{3}R'$, $\frac{1}{2}R'$, R, R', $2R'$, $2R$, $\frac{16}{3}R'$, ∞R, $2Q$, $6Q$ . . . . „ 28, „ „
25. o, $\frac{1}{3}R'$, $\frac{1}{2}R$, $\frac{1}{2}R'$, R, R', $2R'$, $2R$, ∞R, $2Q$, $6Q$, $\frac{1}{2}S3$ . . . . „ 29, „ „

Zwillingskrystalle. Die Zwillingsfläche steht senkrecht auf der Axe.

26. o, $\frac{2}{5}R'$, $\frac{1}{3}R'$, $\frac{1}{2}R$, R, R', $\frac{4}{5}R'$, $2R'$. (o) Fig. 30, Taf. V.
27. o, $\frac{1}{8}R'$, $\frac{1}{4}R$, $\frac{1}{4}R'$, $\frac{2}{5}R'$, $\frac{2}{5}R$, R, R', $\frac{16}{9}R'$, $2R'$, $2R$, $\frac{16}{3}R'$, $6Q$. (o) . . . .
28. o, $\frac{1}{4}R$, $\frac{2}{5}R'$, $\frac{2}{5}R$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, R. $2R'$, $4R'$. (o).
29. o, $\frac{1}{3}R'$, $\frac{1}{3}R$, $\frac{1}{2}R'$, $\frac{2}{3}R'$, $\frac{2}{3}R$, $\frac{4}{5}R'$, $\frac{4}{5}R$, R, R', $\frac{16}{9}R'$, $2R$, $\frac{32}{9}R'$. (o).

3. Nach Naumann.

Krystallsystem. Hexagonal.

$$R = 92° \, 37' \, 6''.$$

Einfache Gestalten: $0R$ (o); $-\frac{1}{8}R$ (b); $\frac{1}{4}R$ (c); $-\frac{1}{4}R$ (c'); $\frac{1}{3}R$ (d); $-\frac{2}{5}R$ (e); $\frac{2}{5}R$ (f); $-\frac{2}{5}R$ (f'); $\frac{1}{2}R$ (g'); $-\frac{1}{2}R$ (g); $-\frac{2}{3}R$ (h); $\frac{2}{3}R$ (h'); $-\frac{4}{5}R$ (i); R (a); $-R$ (a'); $-\frac{5}{4}R$ (k); $-\frac{4}{3}R$ (l); $-\frac{16}{9}R$ (m); $\frac{16}{9}R$ (m'); $-2R$ (n); $2R$ (n'); $-\frac{32}{9}R$ (p'); $4R$ (q); $-4R$ (q'); $-\frac{9}{2}R$ (r); $-\frac{16}{3}R$ (s); $-8R$ (t); ∞R (M); $2P2$ (u); $6P2$ (v); $\frac{1}{2}R^3$ (w).

Gewöhnliche Combinationen:

1. $0R . \infty R$ . . . . Fig. 5, Taf. I.
2. $0R . -2R$ . . . . „ 6, „ „
3. $0R . -2R . \infty R$ . . . . „ 7, „ II.
4. $-\frac{4}{5}R . \infty R$ . . . . „ 8, „ „
5. $0R . -\frac{4}{5}R . -2R$ . . . . „ 9, „ „
6. $0R . -\frac{4}{5}R . \infty R$ . . . . „ 10, „ „
7. $0R . -\frac{4}{5}R . -2R . \infty R$ . . . . „ 11, „ „
8. $0R . -\frac{2}{5}R . -2R . \infty R$ . . . . „ 12, „ „
9. $0R . -\frac{2}{3}R . -R . \infty R$ . . . . „ 13, „ III.

10. $0R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -2R$ . . . . Fig. 14, Taf. III.
11. $0R . -R . -2R . \infty R$ . . . . „ 15, „ „
12. $0R . -\frac{1}{2}R . -R . -2R$ . . . . „ 16, „ „
13. $0R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -2R . 4R$ . . . . „ 17, „ „
14. $0R . -\frac{2}{3}R . -\frac{4}{5}R . 2R . \infty R$ . . . . . „ 18, „ „
15. $0R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -2R . \frac{16}{9}R . -8R . \infty R$ „ 19, „ IV.
16. $0R . -\frac{2}{3}R . -R . -2R . 4R . \infty R$ . . „ 20, „ „
17. $0R . -\frac{1}{4}R . -R . -2R . 4R . \infty R$ . . „ 21, „ „
18. $0R . \frac{1}{4}R . R . -R . -2R . 2R . -4R$ „ 22, „ „
19. $0R . -\frac{1}{4}R . \frac{1}{4}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . -2R .$
$2R . -4R$ . . . . „ 23, „ „
20. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -\frac{1}{4}R . R . -2R .$
$2R . -4R . -\frac{2}{3}R . \infty R$ . . . . „ 24, „ „
21. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . -\frac{1}{4}R . R . -R .$
$-2R . 2R . -\frac{16}{9}R . \infty R$ . . . . „ 25, „ V.
22. $0R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . R . -2R . -4R . -\frac{1}{2}R .$
$\infty R . 2P2$ . . . . „ 26, „ „
23. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . R . \frac{1}{3}R .$
$-2R . -\frac{16}{9}R . \frac{22}{9}R . \frac{16}{9}R . \infty R . 2P2$. „ 27, „ „
24. $0R . \frac{2}{3}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . R . -R . 2R .$
$-2R . -\frac{16}{9}R . \infty R . 2P2 . 6P2$ . . . „ 28, „ „
25. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . R . -R . -2R .$
$2R . \infty R . 2P2 . 6P2 . \frac{1}{2}R^3$ . . . . . „ 29, „ „

Zwillingskrystalle. Zusammensetzungsfläche der Basis parallel

26. $0R . -\frac{2}{3}R . -\frac{1}{3}R . \frac{1}{3}R . R . -R . -\frac{5}{4}R .$
$-2R$ . . . . Fig. 30, Taf. V.
27. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{4}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . R .$
$-R . -\frac{16}{9}R . -2R . 2R . -\frac{16}{9}R \cdot 6P2$
28. $0R . \frac{1}{4}R . \frac{2}{3}R . -\frac{2}{3}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R .$
$R . -2R . -4R.$
29. $0R . -\frac{1}{2}R . \frac{1}{2}R . -\frac{1}{2}R . -\frac{2}{3}R . \frac{2}{3}R . -\frac{1}{2}R .$
$\frac{1}{2}R . R . -R . -\frac{16}{9}R . 2R . -\frac{22}{9}R.$

Sitzung vom 16. Jänner 1851.

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur etc. übersendet mit Erlass vom 13. Jänner d. J., Zahl 22, den Bericht des k. k. Berg-, Salinen- und Forstdirectors zu Salzburg mit den von dem Bergamte am Dürrenberg zu Hallein gelieferten Nachweisungen über magnetische Declinations-Beobachtungen.

Das w. M., Herr Prof. Rochleder in Prag, übersendet nachstehende Notiz.

„Ich lege in den folgenden Zeilen der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften eine kurze Uebersicht über eine Reihe von Arbeiten vor, deren Ausführung nur durch die Unterstützung ermöglicht wird, welche mir die kaiserl. Akademie von Zeit zu Zeit zufliessen liess. Ich habe im Jahre 1848 in dem LXVI. Band der Annalen der Chemie und Pharmacie von F. Wöhler und J. Liebig eine Notiz über eine Untersuchung der Familie der Rubiaceen veröffentlicht. Die Arbeit, welche den Inhalt der erwähnten Notiz ausmacht, wurde in den letzten Jahren ununterbrochen fortgesetzt. Meine einschlägigen Arbeiten über Caffein und Caffegerbsäure, die mit Hrn. Dr. Hlasiwetz gemeinschaftlich angestellte Untersuchung der Säuren in der Wurzel von *Chiococca racemosa*, die Untersuchung der Säure der Wurzel von *Cephaëlis Ipecacuanha* v. Hrn. Willigk sind die ersten Ergebnisse der in dieser Richtung angestellten Versuche gewesen, die ich die Ehre gehabt habe, sämmtlich der k. Akademie vorzulegen.

Gegenwärtig wird das Emetin (als Bestandtheil der Wurzel von *Cephaëlis Ipecacuanha*) von Hrn. Willigk untersucht. Es ist gelungen, eine leichte Darstellungsmethode dieser Base zu ermitteln und ein vollkommen reines krystallisirtes, salzsaures Salz dieses Alkaloïdes darzustellen, aus dem sich die übrigen Verbindungen mit Leichtigkeit erzeugen lassen. Hr. Schwarz ist mit der Untersuchung des Krautes von *Asperula odorata* beschäftigt; er hat darinnen nebst dem Coumarin eine Säure gefunden, welche in ihren Eigenschaften und Reactionen grosse Aehnlickkeit mit der Caffegerbsäure und der Ipecacuanhasäure zeigt, zu denen sie in Hinsicht ihrer Zusammensetzung in einer interessanten Beziehung steht. Ausser dieser Säure fand Hr. Schwarz einen farblosen Körper, der sich durch die Eigenthümlichkeit auszeichnet, durch Erwärmen mit verdünnten Säuren ein dunkelgrünes Zersetzungsproduct zu liefern. Dieser Körper, den wir mit dem Namen Stellatinsäure bezeichnen, wurde von Hrn. Willigk in dem Kraut von *Rubia tinctorum*, von mir in der Wurzel von *Rubia tinctorum* aufgefunden. Die von Hrn. Schwarz in der *Asperula odorata* aufgefundenen Säure, welcher wir den Namen Aspertannsäure beilegen, wurde von Hrn. Dr. Hlasiwetz in der *China nova* (Rinde)

aufgefunden, in welcher er ausser dieser und der Chinovasäure noch eine Säure antraf, die mit der Caffegerbsäure gleiche Zusammensetzung hat. — Hr. Dr. Hlasiwetz hat ferner durch Behandlung eines Bestandtheiles der Rinde von *China nova* eine gallertartige Substanz dargestellt, die eine Zusammensetzung besitzt, die auf einen innigen Zusammenhang mit der Chiococcasäure hinweist, die unter ähnlichen Verhältnissen sich aus der Caincasäure bildet. In dem Kraut des Krapp wurde eine Gerbsäure von Hrn. Willigk aufgefunden, die in ihren Eigenschaften, so wie in ihrer Zusammensetzung den Säuren von *Caffea arabica*, *Asperula odorata* und *China nova* nahe steht. Hr. Schwarz ist mit der Untersuchung der Chinagerbsäure und des Chinaroth beschäftiget, Dr. Hlasiwetz mit der des Farbstoffes der *China nova*-Rinde. Ich bin dahingelangt, eine Methode ausfindig zu machen, um die Stoffe von einander zu trennen, die in der Wurzel von *Rubia tinctorum* enthalten sind. Mein College, Hr. Prof. Dr. Kosteletzky hat mich in die Lage gesetzt, Kraut und Wurzel von *Richardsonia scabra* untersuchen zu können, indem er eine Anzahl von Exemplaren dieser Pflanze zu diesem Zwecke im botanischen Garten cultivirte, und mir zu überlassen die Güte hatte. Von *Psychotria emetica* und *Galium* sind ebenfalls im Verlaufe dieses Jahres Resultate zu erwarten.

Ich gebe mich der angenehmen Hoffnung hin, dass die k. Akademie diesen Bestrebungen ihren Beifall nicht versagen wird.

Das w. M., Herr Dr. Boué hielt nachstehenden Vortrag: „Drei Wasserhosen im Monate August 1838 auf dem See von Janina in Albanien".

Unter allen meteorologischen Erscheinungen bleiben die Wasserhosen die sonderbarsten, und besitzt die Wissenschaft schon eine Reihe von Beobachtungen dieser Phänomene nebst ihren vielfältigen Wirkungen, so haben sich doch wenige Physiker an ihre Erklärung gewagt. Ihr Erscheinen ist oft sehr plötzlich und ihre Dauer nicht immer hinlänglich lang, indem der Masstab des meteorologischen Ungeheuers für die beschränkte Beobachtungskraft des Menschen ein zu grosser ist, wie z. B. auch für den Geologen das Entziffern eines Alpengebirges.

Der Zufall aber gab mir die Gelegenheit, dieses Phänomen in einem kleinen Masstabe nicht nur recht bequem zu übersehen, son-

dern es von einem ganz besonders günstigen Standpunkte aus und unter höchst entscheidenden Umständen beobachten zu können. Dieses als Beweggrund des folgenden Vortrages; doch zuerst einige Worte zur Charakteristik der Oertlichkeit des Phänomens.

Das von N. nach S. laufende Becken des Sees von Janina ist ein tiefer, 1500 Fuss hoch liegender, baumloser Kessel, der östlich durch den steilen und über 3000 Fuss hohen, nackten Mitschikeli-Berg begrenzt wird, indem westlich niedrige Berge mit einigen Flächen abwechseln. Nördlich reicht das Wasser bis an den Fuss des Berges und südlich liegt vor ihm, wie ein Damm, ein kleiner Wall von Kalkfelsen. Als die albanesischen Gebirgs-Formationen in den letzten tertiären Zeiten gerüttelt wurden, entstand wahrscheinlich hier eine Einsenkung, die nicht nur die relative Höhe des Mitschikeli gegen die seiner niedrigen Nachbarn erklärt, sondern auch durch die Insel im See gegenüber von Janina bestätigt wird, da ihre Schichten geneigt sind.

Die Form des Sees gleicht ungefähr einem Achter. Der obere Theil des Sees ist der seichteste und auch voll Schilf, der südliche ist der grösste und tiefste. Dieser See wird nur durch Regenwasser und unterirdische Quellen gespeist (s. *Turquie d'Europe* B. 1, S. 54) und entleert den Ueberfluss seines Wassers nördlich und südlich durch Katavotrons oder Felsenspalten. Einer dieser Schlünde, südlich, wurde im Jahre 1838 für eine Mühle gebraucht.

Wie in fast allen ähnlichen Seen verschwinden an diesen Stellen die gewöhnlichen bogenförmigen und flachen Ufer, um geraden Linien und steilen Felsen Platz zu machen; darum auch jene Theile den künstlich abgedämmten Rändern eines Teiches ganz ähnlich sind, und das Mittel geben, solche Seen von den andern Gattungen von Seen zu unterscheiden.

Der Tag, als ich Janina verliess um nach Thessalien zu wandern, war sehr heiss und schwül. Das Thermometer zeigte 30 Centig. und kein Wind war vorhanden. Ich hatte gegen 4 Uhr den Bergpass südlich des Mitschikeliberges fast erreicht, und stand ungefähr 900 Fuss über dem See. Leider versäumte ich die Höhe dieses Standpunctes barometrisch zu bestimmen, weil ich die Höhen des Passes vierzehn Tage früher auf einer ersten Excursion schon auf 965 Fuss über dem See nach gehöriger Beobachtung berechnet hatte. Indem ich dieses Ganze übersah, zeigte sich

plötzlich auf dem breitesten Theile des Sees südöstlich jener Stadt eine Wasserhose eigener Art. Keine einzige Wolke war über dem See zu sehen, nur hatte die ruhige Atmosphäre nicht jenen Grad von Durchsichtigkeit, der ihr in den Ländern von dieser Breite in einem so hohen Grade eigen ist.

Die Wasserhose hatte die Form eines etwas leeren, aufrechtstehenden Wassertrichters, oder genauer gesagt, eine gewisse Schichte von Wassertropfen, oder vielleicht wässeriger Dunstkügelchen, bildete einen Trichter auf solche Weise, dass sie keine zusammenhängende Wassermasse, sondern eine wahrscheinlich poröse zu sein schien. Ihre Dichtigkeit verminderte sich augenscheinlich etwas von Aussen nach Innen auf eine kreis- und trichterförmige Art. Von meinem Standpuncte konnte ich nur den obersten kleinen Theil einer Seite vom Innern des Trichters sehen. Er hatte anstatt die Durchsichtigkeit des Wassers, die halbe Undurchsichtigkeit dichter Wasserdünste; darum konnte ich die Gegenstände hinter diesem Wassertrichter nicht sehen.

Diese tropfbare Flüssigkeit hatte eine sehr schnelle, rotirende Bewegung von Osten nach Westen, die ich mit meinem Tubus sehr schön wahrnehmen konnte. Ihr unterer, sehr enger und wohl nicht über 10 oder 15 Fuss langer Theil machte auf dem See Bewegungen wie ein Tänzer. Ihre Höhe schätzte ich ungefähr auf 70—80 Fuss nach dem Augenmasse und der Entfernung der mir vergleichungsweise bekannten höchsten Gebäude Janinas, die im Hintergrund sich erhoben.Die Entfernung der Wasserhose von mir in gerader Linie, bin ich gezwungen zwischen 1400 und 1600 Fuss schwanken zu lassen, weil ich nur meinen Höhepunct von 900 Fuss kenne. Der See bespült aber fast den Fuss des steilen Berges, auf welchen man nur mittelst vielfach gekrümmter Strassen gelangt, und die Wasserhose war viel näher dem östlichen als dem Ufer gegen Janina.

Als ich dieses Phänomen mit meinem Fernrohre bewunderte, sah ich plötzlich etwas nördlich aus dem Wasser, nahe neben einander, zwei andere ziemlich gleiche Wasserhosen spiralförmig wie herauswachsen. Alle drei hatten dieselbe Höhe, dieselbe Form, fast dieselbe Grösse und dieselbe rotirende Bewegung. Die Breite des obern Theiles dieser Trichter schätzte ich wenigstens auf 20 bis 30 Fuss. Die Fläche dieses letztern schien

mir aber nicht immer ganz horizontal zu bleiben, das heisst, die obere Grenze schien durch die Bewegung der ganzen Masse manchmal etwas schief zu werden, oder sie verlor etwas von ihrer Schärfe auf einer oder der andern Seite, weil dieses von der sichtbaren oder unsichtbaren Menge der Wassertropfen oder Wasserdünste abhing. Nachdem die vom Winde getriebenen Wasserhosen einige Minuten von Süden nach Norden wie Sylphiden herumgetanzt hatten, fiel vor meinen Augen ihr Wasser wieder in den See, so dass dieses interessante Schauspiel nicht viel über acht oder zehn Minuten dauerte.

Die Erklärung wird kaum anderswo als in der Elektricität gesucht werden können.

Erstens muss die Rotation als sehr charakteristisch für jenes sich frei bewegende Agens gelten, das für einige Augenblicke alle Einwirkung der Schwere überwältigt hatte. Dazu kommt noch der Umstand der ost-westlichen Richtung, der spiralförmigen Drehung, die den sonderbaren Fall aufklärt, wo nach Franklin eine Wasserhose auf ihrem Zuge von Westen nach Osten doch ein Haus von Osten nach Westen versetzen konnte. (Franklin's Werke B. 2. S. 52.)

Die Höhe und die Dauer der Hebung des Wassers in die Luft wäre in genauem Verhältnisse mit den Grenzen der elektrischen Kraft, ihrer Intensität, Concentration und Ausdehnung gegen die feindlichen Kräfte der Schwere und der elektrischen Anziehung.

Auf diese Weise hätte man in den Wasserhosen das Bild der doppelten Blitz-Entladungen, denn wie die gewöhnlichen Blitze Elektricitäts-Entladungen von den Wolken zur Erde sind, so scheinen die häufigsten Wasserhosen durch ähnliche Entladungen sowohl auf dem Wasser als auf dem Lande zu entstehen. Aber wie es auch Blitze gibt, die von der Erde zu den vorübergehenden Wolken sich erheben, so wäre unsere beschriebene Art ein ähnliches Phänomen, doch mit dem Unterschiede, dass scheinbar keine Wolke, sondern nur warme Ausdünstungen die überhängende Atmosphäre erfüllten und die Entladung hervorriefen. Ausserdem haben mehrere bewährte Physiker schon beide Arten der Wasserhosen durch ihre Erfahrung angenommen.

Haben die zwei Phänomene eine und dieselbe Ursache, so ist es doch deutlich, dass hier die Elektricität zwei verschiedene Wirkungen hervor bringt. In den Wasserhosen nimmt das Wasser immer diese trichterförmige Gestalt und diese rotirende Bewegung an, und stammt die Wasserhose von den Wolken ab, so erzählen alle Augenzeugen, dass sie von schwarzen, dichten und niedrigen Wolken herunterstürzt. In Gewittern ist das aber nicht immer der Fall, nur wenn grosse Regengüsse auf die Entladung der Elektricität folgen, sind die Gewitterwolken sehr dunkel. Das Wasser dieser letztern stürzt mehr oder minder in verticaler Richtung. Von einer rotirenden Bewegung ist wenigstens keine Beobachtung vorhanden. Aber der Gang der Wettersäule sammt dem sie rings umgebenden Winde der Gewitter, und ihr besonderes Geräusch, sind bekannte Phänomene. Da in den von der Erde aufsteigenden Blitzen man gewöhnlich das Vorüberziehen von Wolken erwähnt, die bei unsern Wasserhosen in Janina fehlten, so scheint mir, dass im Blitze die Elektricität in einer viel concentrirteren Form anzunehmen wäre, oder besser gesagt, dass man die Entladung des Blitzes mit der Entladung einer elektrischen Maschine vergleichen kann, der man nur einen anziehenden Gegenstand annähert, indem in der elektrischen Entladung durch meine Wasserhosen-Art, das elektrische Fluidum in den warmen Dünsten viele Anziehungspuncte gefunden hätte, und darum nur eine sehr kurze Zeit auf drei Puncten in einer sehr kurzen verticalen Säule, und dann nur noch eine Weile in einer Trichterform das Wasser emporschrauben konnte. Mit der Zerstreuung des Agens unter den Dünsten, hörte die Kraft auf, und das Wasser musste herunter. Ausserdem weiss man, dass die Elektricität jeden von der Erde isolirten, ziemlich hochgehobenen Körper um so mehr expandirt als dieser steigt und aus der bindenden Atmosphäre des Bodens entrückt wird. Dann erhält, nach den gemachten Erfahrungen, der aufsteigende Dunst einer Wasseroberfläche — E.

In den von den Wolken herabstürzenden Wasserhosen würde man den umgekehrten Fall haben, denn es wären mit Elektricität höchst geschwängerte Wolken, deren Elektricität nur von einem, zwei oder drei Puncten der Erde sehr stark angezo-

gen wäre, was die trichterförmige Entladung und die rotirende Bewegung verursachen würde.

Ein anderer Umstand der Aehnlichkeit zwischen Gewitter und Wasserhosen besteht in der Zahl und Verschiedenheit der mit Regen beladenen Wettersäulen, so wie der gleichzeitigen Wasserhosen. Die Zahl der letztern scheint meistens von ein oder drei bis fünf oder sechs zu variren, indem zahlreiche Säulen nur in einzelnen Fällen bekannt wurden (Gilberts Ann. d. Phys. B. 72, S. 100). Auch die Zahl der Regensäulen eines Gewitters hält sich vorzüglich in diesen Grenzen.

Doch ist dieses eine Beobachtung, die die Meteorologen nicht immer mit aller Genauigkeit angeben, und für welche man auch die Veränderung in der Richtung des Windes, die Tageszeit, so wie die plastische Gestalt des Terrains in Beziehung nehmen muss. So erlebte ich z. B. im Sommer des Jahres 1809 ein schreckliches Gewitter, das mit kurzen Unterbrechungen fast 24 Stunden dauerte, weil es in dem Kessel zwischen den Gebirgen des Saleve und der Kette von Annecy bis nach Bonneville in Savoyen Statt fand, und die Gebirge und Schluchten die Wettersäule durch Attraction und Winde wie Kinderbälle gegenseitig auffingen, und sich zurück zu senden schienen.

Was die Verschiedenheiten unter den Wettersäulen sowie unter den Wasserhosen anbetrifft, so bemerkte ich, dass die Dichtigkeit der Wassermasse meiner drei Trichter nicht gleichförmig war, so dass die nördlichste Wasserhose die poröseste und die südlichste die dichteste Masse bildete. Nun diese Bemerkung kann man unter den Wettersäulen eines Gewitters fast immer machen.

Eine andere vergleichende Beobachtung die meine Wasserhosenart erlaubt, ist die, dass in den Wasserhosen, worin das Wasser von oben herunterstürzt, die Wassermenge und die Wasserdichtigkeit gross zu sein scheint, wahrscheinlich ist selbst der Trichter ganz, oder fast ganz mit Wasser gefüllt. Darum fällt dieses letztere mit grossem Geräusche, und verursacht auf dem Meere oder auf Seen eine kreisförmige Bewegung und Vertiefung. Findet das Phänomen auf dem Lande Statt, so geschieht dasselbe und der Boden wird kreisförmig aufgewühlt. In den erwähnten Wasserhosen aber konnte ich mit dem Tubus nur eine

dünne, wie gesagt fast nur poröse Wasserschichte wahrnehmen, so dass ihr Niederfallen kein bedeutendes Geräusch verursachte, so weit wenigstens ich es von meinem hohen Standpuncte beurtheilen konnte.

In allen Fällen, wäre der Lärm stark gewesen, so hätten nach akustischen Grundsätzen die Schallwellen sich bis zu uns durch jene ruhige, nicht gar zu hohe Luftschichte fortpflanzen müssen. Jedermann weiss aus Erfahrung, wie weit man in hohen Lagen das Geräusch von einer untern Region hört. Ich vernahm aber fast Nichts und bemerkte auch keine besondere Bewegung im Wasser, weder beim Heraufgehen des Wassers noch beim Herunterfallen desselben. Das letztere war nur wie ein kleiner plötzlicher und vorübergehender Regen, was eine Bestätigung gibt, dass der Trichter der Wasserhose nicht dicht mit Wasser gefüllt war, denn wäre dies der Fall gewesen, so hätte eine solche Masse Wasser eine Art von Guss, ein grosses Geräusch und eine Bewegung im See verursacht.

Dieses ist aber wirklich der Fall mit der andern Art der Wasserhosen, in welchen das Wasser in dem Schweife so dicht wird, dass es manchmal hellblau wie Flusswasser erscheint. (Gilbert's Ann. d. Phys. B. 73, S. 109).

Diese Unterscheidung zweier Arten von Wasserhosen führt natürlich zu dem Gedanken, dass die meisten sogenannten Kröten- und Fischregen, so wie gewisse Schlangenregen eher durch unsere beschriebene Art von Wasserhosen als durch die andere leicht erklärt werden können, indem im Gegentheil die Würmer-, Raupen-, Insecten- und Schmetterlings-Regen, so wie die Rattenregen leichter eine Folge der andern Wasserhosen wären. Zu diesen letztern würden auch selbst gewisse Koth- oder Schwarzeregen und einige der Regen gehören, die Pflanzensamen oder Blüthen-Pollen mit sich führen.

Doch möchte man nie vergessen, dass die lineare Bewegung der beiden Arten von Wasserhosen sehr verschieden sein mag, weil ihre Ursachen es sind. In unsern Wasserhosen, die nur auf Seen, Teichen und Flüssen entstehen können, kann man sich wohl solche Wasser-Trichter bis auf trockenes Land getrieben denken; ob der durch sie verursachte Wind dazu hinreichend ist, lasse ich unentschieden. Bei unsern Wasserhosen bleibt die lineare Bewegung klein. Im Ge-

gentheile wenn die Wasserhosen von Wolken herunter kommen, so können sie wie alle durch Winde getriebenen Wetterdünste, einen grössern oder kleinern Weg auf dem Lande oder auf dem Wasser zurücklegen und selbst durch Aenderungen des Windes, oder durch elektrische Anziehung eines Berges z. B., Zickzack, Biegungen beschreiben. Diese letztern werden auch allein manchmal leuchtend oder feurig sein, was sowohl von elektrischen Entladungen als auch von Gas-Entzündungen oder dem Verbrennen von gewissen Stoffen herstammen kann. Einen eigenthümlichen sogenannten schweflichen Geruch würden sie manchmal mit der Blitz-Entladung theilen.

Bis jetzt habe ich absichtlich Nichts von derjenigen Meinung erwähnt, wodurch der Wind ein Hauptfactor in der Hervorbringung der Wasserhosen sein soll, indem doch kein Wind unserer Wasserhose voranging.

Erstlich sollte man alle Wirbelwinde und selbst alle sogenannten Sandhosen der Sandwüsten nicht mit den Wasserhosen zusammenfassen, denn augenscheinlich können solche Phänomene durch das Zusammentreffen von in verschiedenen Richtungen sich bewegenden Luftströmen verursacht werden, indem zu gleicher Zeit Temperatur-Verschiedenheiten in nahe stehenden Schichten und Theilen der Atmosphäre solche wirbelnde Bewegungen hervorbringen, wie wir das täglich vor unsern Augen sehen. Als Beispiel möchte ich die ungeheuren Wirbelwinde in der kirgisischen Steppe ansehen, die am nördlichen Fusse eines sehr hohen Gebirges liegen, und durch nichts gegen die Kälte der Polar-Region geschützt sind.

Auf der andern Seite muss der lose Sand einer Wüste ein fast eben so gutes Material, als Wasser für eine von unten nach oben sichtbare, rotirende, elektrische Bewegung geben, so dass manche Sandhosen wohl wirklich mit unserer beschriebenen Art der Wasserhosen zusammenfallen würden, um so eher, da Sandhosen nicht von oben nach unten hervorgebracht werden können.

Was man aber manchmal Erdtromben nennt, kann ebensowohl ein Wirbelwind, als eine gewöhnliche Wasserhose sein, die Erde und Sand aufgewühlt und mitgeschleppt hat.

Manchmal muss aber diese Unterscheidung schwer sein, weil man diese Phänomene von der Erde und nicht vom Himmel aus beobachten kann.

Zweitens, wenn eine so schnelle rotirende Bewegung, wie in den Wasserhosen, allein hinlänglich ist, um ein starkes Gebläse in der Luft zu erzeugen, so scheint es mir nach der verschiedenen Art der Elektricitäts-Erzeugung sehr wahrscheinlich, dass dieses Agens sich zu den starken Wirbelwind und den Sandhosen als Nebenumstand gesellt, und später gewisse Wirkungen hervorbringen kann.

Drittens möchte ich fragen, ob der durch die rotirende Bewegung der Wasserhosen hervorgebrachte Wind nicht hinreichend wäre, um theilweise wenigstens den Weg zu erklären, den fast alle Wasserhosen in gerader Linie zurücklegen. Auf der andern Seite findet man wieder in diesem letzten Umstande viele Aehnlichkeit mit den Gewittern, nur dass die Breite der mehr oder weniger zerstörten Linie auf dem Lande, oder der aufgewühlten See gewöhnlich viel schmäler, als diejenige des Gewitters ist, dass aber in beiden Fällen der Wind die Hauptursache dieser geraden oder Zickzack-Züge ist, daran möchte ich zweifeln und eher darin auch elektrische Anziehungskräfte im Spiele sehen.

Im Sommer des Jahres 1832, hatte ich Gelegenheit in einem Walde zwischen Villach und Klagenfurt die sehr geringe Breite des geraden Weges einer Wasserhose durch die umgeworfenen oder zerstörten Bäume bestimmen zu können. Wenigstens nannten die Einwohner die Zerstörungsursache eine Wasserhose.

Was die Beobachtung anbetrifft, dass viele Wasserhosen vor steilen Meeresufern, oder felsigen Bergen, oder in tiefen Kesseln statt finden, was auch mit den unserigen der Fall war, so möchte man doch glauben, dass diese Plastik des Terrains, der Bildung heisser Dünste besonders günstig ist, und auf diese Weise mit dem Phänomen in einiger Nebenverbindung steht. Denn Verdampfung, chemische Scheidung, und Elektricitäts-Erregung sind drei Phänomene, die sich einander bedingen. Dämpfe und Gase in dem Augenblicke ihrer Entstehung in einen elektrischen Zustand versetzt, verbreiten in ihrer Erhebung ihre Elektricität.

Ausserdem ist nicht zu übersehen, dass Wasserhosen, noch viel mehr als der Hagel, Phänomene der niedrigsten Schichten

unserer Atmosphäre sind und dass sie nie auf hohen Bergen oder kalten, erhabenen Hochebenen Statt finden, während im Gegentheil die Gewitter eben sowohl ihren Standpunct ziemlich tief, als auch oft in den hohen Wolken ihre Entwickelung finden. Ob aber Gewitter in Ebenen so tief entstehen als Wasserhosen, das scheint mir zweifelhaft, und ich möchte gerade in jenem Unterschiede der Höhen eine Hauptursache, oder vielleicht nur eine Nebenursache der Verschiedenheit der zwei Phänomene muthmassen. Denn die Annäherung beider kündigt sich durch ähnliche vorhergehende atmosphärische Veränderungen an, wie der Barometerstand, die Schwüle, der elektrische Zustand der untern Luft, die eigenthümlichen Dünste am Horizont, die Erscheinung von drohenden Wolken u.s.w. Nur gewisse Umstände der Localität und ihrer Plastik, die Höhe der Wettersäule, die Luftströmungen oder die Ruhe in der Atmosphäre, die elektrische Spannung oder Intensität u. s. w., scheinen das Phänomen in ein Gewitter oder in eine Wasserhose umzugestalten. Mit andern Worten, es entsteht ein Phänomen, mit sichtbaren elektrischen Entladungen, oder mit unsichtbaren. Da aber letzteres viel seltener als ersteres der Ausgang ist, so deutet das schon hinlänglich auf Umstände, die schwieriger zusammentreffen als die andern welche die Gewitter hervorbringen. Ob aber dadurch die Möglichkeit des Zusammenbestehens oder selbst der Abwechslung beider Phänomene ganz zu verwerfen ist, scheint bis jetzt wenigstens nicht hinlänglich ergründet, weil man nur auf diese Weise die schrecklichen Wirkungen, das ungeheure Getöse, das Donnern und die Blitzentladungen von wenigen berühmten Wasserhosen sich erklären kann.

Endlich, wenn Gewitter in der Winterzeit sehr selten sind, und selbst im hohen Norden nicht so häufig, als unter den Tropen, oder in warmen Ländern vorkommen, wenn der Hagel für Tropenländer ein ebenso seltenes Phänomene ist als die Aerolithen für uns, so scheinen die Wasserhosen den Polar-Meeren fremd zu sein, und in der gemässigten Zone nur im Sommer vorzukommen. In den tropischen Ländern erscheinen sie auch am häufigsten und bringen da die schrecklichsten Wirkungen hervor, so dass sie sich als geographische Geschwister-Kinder der Tornados zeigen, und alle Merkmale eines mit der Wärme-Entwickelung und ihrer besondern Vertheilung innigst verwandten Phänomenes an sich

tragen. Wenn aber Wärme und Elektricität nur zwei Formen einer Potenz wären, so würde sich alles Gesagte ziemlich genügsam erklären.

Die auseinandergesetze Beobachtung beweist 1. dass es zwei Arten von Wasserhosen gibt, von denen die einen von den Wolken herunterkommen, und die andern sich von dem Erdboden erheben. 2. Dass die Wasserhosen zwei Bewegungen haben, eine rotirende von Osten nach Westen und eine lineare in verschiedenen Richtungen nach den verschiedenen Fällen und Localitäten.

3. Dass sie genügen, um manche anomale Regen, so wie Sandhosen und Erdtromben zu erklären.

Endlich dass sie sich als ein besonderes, wahrscheinlich thermo-elektrisches Phänomen der untersten Schichten der Atmosphäre in Ländern der gemässigten und der tropischen Zone darstellen, und nur bis zu einem gewissen Puncte mit den Gewittern einige Aehnlichkeit haben, obgleich beide durch Elektricität erzeugt werden.

An diese meteorologische Beobachtung erlaube ich mir noch die folgende kleinere anzuhängen, nämlich dass ich nicht nur in Vöslau den 10. August dieses Jahres viele gewöhnliche Sternschnuppen sah, sondern auch den 26. Juli um halb neun Uhr Abends am Horizont, über den Bergen gegen N. N. W., eine sehr schöne, lichte und grosse einzelne Sternschnuppe bemerkte. Sie gehörte unter jene, die Aehnlichkeit mit den sogenannten römischen Lichtern der Feuerwerker haben, die manchmal schon beobachtet wurden.

Das w. M., Herr Custos-Adjunct Fitzinger, theilte nachstehende Beobachtungen mit.

„Die Mittheilung, welche ich zu machen habe, betrifft keinesweges eine neue Entdeckung, sondern beschränkt sich nur auf eine verhältnissmässig geringe Erweiterung unserer Kenntnisse, bezüglich der geographischen Verbreitung einiger Säugethiere.

Es ist der geehrten Classe bekannt, dass ich mit der Ausarbeitung der Säugethier-Fauna unseres Vaterlandes beschäftigt bin. Um hierbei eine möglichste Vollständigkeit zu erzielen, habe ich es für nöthig erachtet, mich nicht blos auf das vorhandene Materiale allein zu beschränken, sondern solche Einleitungen zu treffen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach auch eine Vergrösserung

dieses Materiales gewärtigen liessen. Zu diesem Behufe habe ich mich in der ganzen Monarchie nach allen Richtungen hin an meine Freunde und die sonstig hierzu geeigneten Personen gewendet und dieselben aufgefordert, mir theils ihre Erfahrungen über das Vorkommen der grösseren und daher auch bekannnteren Arten von Säugethieren mitzutheilen, theils aber auch und zwar vorzugsweise die Einsammlung und Zusendung der kleineren und minder bekannten Arten zu besorgen.

Dass eine Erweiterung unserer Kenntniss auch nur bei diesen zu hoffen stand, war vorauszusehen; indem man wohl mit Grund annehmen konnte, dass in keinem Theile der Monarchie, auch selbst nicht in den in naturhistorischer Hinsicht noch am Wenigsten gekannten oder untersuchten Ländern, irgend ein grösseres Säugethier bisher übersehen worden wäre; und diess um so weniger, als selbst für ganz Europa die Zahl derselben verhältnissmässig eine nur geringe ist.

Anders verhält es sich aber mit den kleineren Säugethieren; namentlich mit den Fledermäusen, Spitzmäusen und Mäusen, welche nur durch eine genaue Untersuchung und sorgfältige Vergleichung richtig erkannt und specifisch geschieden werden können und überhaupt leicht der Beobachtung entgehen.

In der That hat sich auch diese Voraussetzung schon durch den bisherigen Erfolg bewährt; denn wenn auch durch diese von mir getroffenen Einleitungen die europäische Fauna keinen neuen Arten-Zuwachs erhalten hat, so ist es doch die Fauna der österreichischen Monarchie, deren Bearbeitung ich mir zur besonderen Aufgabe gestellt habe, welche durch dieselben um einige Arten bereichert wurde.

Es sind mir nämlich dadurch vier verschiedene kleine Säugethiere bekannt geworden, welche bisher noch nicht im Umfange des österreichischen Staates beobachtet worden sind; obgleich das Vorkommen, wenigstens von zwei derselben, in den österreichischen Ländern mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthet werden konnte.

Eines derselben gehört in die Ordnung der Fledermäuse, die drei anderen in die Ordnung der Nager.

Diese der österreichischen Fauna neu zugewachsenen Arten sind folgende:

Vesperugo Ursula, Wagner, aus der Familie der *Vespertiliones* oder eigentlichen Fledermäuse;

Mus tectorum, Savi, und *Mus Nordmanni*, Keyserling und Blasius, aus der Familie der *Mures* oder eigentlichen Mäuse; und

Hypudaeus Glareola, Keyserling und Blasius, aus der Familie der *Hypudaei* oder Wühlmäuse.

Vesperugo Ursula, die ich selbst schon seit längerer Zeit als auch in Dalmatien heimisch vermuthete, habe ich durch den bekannten Entomologen Hrn. Man aus diesem Lande und zwar aus *Spalato* erhalten. Als Vaterland dieser Art kannte man seither mit Bestimmtheit blos Griechenland und das nördliche Egypten. Sie ist zunächst mit *Vesperugo Pipistrellus*, Keys. Blas. und *Vesperugo Nathusii*, Keys. Blas. verwandt und steht zwischen beiden in der Mitte. Diese ausgezeichnete Art gehört zu den kleinsten Fledermäusen und übertrifft an Grösse nur um Weniges den *Vesperugo Pipistrellus*. Die Länge des Körpers beträgt 1″ 7½‴, des Schwanzes 1″ 4‴, die Flugweite 8″. Die Oberseite ist gelblich-rostbraun, die Unterseite graubraun; die Flughäute sind schwärzlich. Auf der Unterseite umgiebt eine schmale Haarbinde den Leib, und die Schenkel-Flughaut ist auf ihrem oberen Drittel dünn behaart. Die Schnauze ist breit, sehr dick und angeschwollen und ziemlich dicht mit langen, abstehenden Haaren besetzt. Der Aussenrand des Ohres endet unterhalb der Mundspalte.

Mus tectorum stammt von einer Sendung aus Croatien, welche ich der gütigen Mittheilung meines geehrten Herren Collegen Professor Hyrtl verdanke. Diese Art kannte man seither in Europa nur aus dem südlichen und mittlerern Italien, wohin sie aus ihrem eigentlichen Vaterlande Egypten, Nubien, und dem westlichen Arabien, wahrscheinlich durch Einführung auf den Schiffen verpflanzet wurde. Ich habe Grund sie auch in Dalmatien zu vermuthen. Sie bildet ein Mittelglied zwischen *Mus decumanus*, Pallas, oder der Wander-Ratte, und *Mus Rattus*, Linné, oder unserer Haus-Ratte und gehört daher zu der Gruppe der grösseren Mäuse oder eigentlichen Ratten, mit in ihrer Mitte nicht getheilten Gaumenfalten. Ihr Körper misst 7″ 8‴, der Schwanz 9″. Die Oberseite ist röthlich-braungrau, die Unterseite, Füsse und Lippen sind gelblichweiss. Die oberen Schnurren sind braun mit weisser Spitze, die

unteren weiss. Der Schwanz ist einförmig braun. Das Ohr ist von halber Kopflänge.

Mus Nordmanni, habe ich aus dem Wiener-Walde und zwar von Neu-Waldegg ganz nahe bei Wien erhalten, wo er in den Waldhütten die Stelle unserer Hausmaus vertritt, zum Theile aber auch mit dieser in Gemeinschaft lebt. Der einzige seither bekannt gewesene Fundort dieser noch so wenig gekannnten Maus war der botanische Garten zu Odessa im Gouvernement Cherson in Süd-Russland. Diese ausgezeichnete Art bildet ein Bindeglied zwischen *Mus Musculus*, Linné, oder der Haus-Maus und *Mus sylvaticus*, Linné, oder der Wald-Maus. Die Länge des Körpers ist 3″ 3‴, des Schwanzes 2″ 3‴. Die Oberseite ist röthlich-grau, die Unterseite schmutzig-fahlgelb, gegen den Unterkiefer graulich-weiss; der Grund der Haare ist schieferfarben. Die Füsse sind lichtbraun, die Zehen weiss. Die Länge der Ohren beträgt etwas weniger als die Hälfte der Kopflänge.

Hypudaeus Glareola endlich ist ebenfalls im Wiener-Walde, nämlich in den Wäldern von Steinbach unfern von Wien gefunden worden. Man kannte ihn seither aus England, Frankreich, Belgien, Dänemark, Schweden, Finnland, aus den Wolga-Gegenden in Russland und aus mehreren Gegenden von Deutschland; namentlich aus dem Kreise Oberfranken in Bayern, aus dem Harzgebirge in Hannover, dem Thüringer-Walde in Sachsen-Gotha und aus der Provinz Schlesien in Preussen. Sein Vorkommen in Galizien ist nur vermuthet, seither aber noch nicht erwiesen worden. Er ist zunächst mit *Hypudaeus rutilus*, Brants, einer in Sibirien, dem nördlichen Russland, Finnland und Schweden einheimischen Wühlmaus verwandt und steht ungefähr zwischen diesem und *Arvicola arvalis, Selys-Longchamps*, oder der gemeinen Feld-Maus in der Mitte; von welcher letzteren er aber durch wahre Wurzelzähne selbst subgenerisch verschieden ist. Die Länge seines Körpers beträgt 3″ 9‴, des Schwanzes 1″ 11‴. Die Oberseite ist rostroth, Unterseite und Füsse sind scharf abgesetzt weiss. Die Ohren sind von halber Kopflänge, ragen aus dem Pelze hervor und sind mit kurzen, röthlichen Haaren besetzt. Sie sind durch den am Aussenrande derselben vorspringenden Lappen nur theilweise verschliessbar. Der Schwanz ist am Grunde kurzhaarig, im letzten Drittel aber länger behaart."

Herr Dr. Hinterberger hielt nachfolgenden Vortrag: „I. Beitrag zur Kenntniss der Quecksilberverbindungen der Alkaloide."

Bei der grossen Mannigfaltigkeit der Verbindungsverhältnisse des Quecksilbers im Allgemeinen schien es nicht uninteressant, die Verbindungen des Quecksilberchlorides mit den gewöhnlicheren Alkaloiden einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen; denn man durfte von vornherein vermuthen, dass sich dieselbe Mannigfaltigkeit auch hier geltend machen werde und konnte sogar hoffen, vielleicht neue Fingerzeige für die Beurtheilung der Constitution dieser merkwürdigen Körper zu erhalten.

Ich habe bisher die bezüglichen Verbindungen des Chinins, Cinchonins, Piperins und Morphins untersucht, und behalte mir vor, die Arbeit gelegentlich auch noch auf andere organische Basen auszudehnen.

1. Chinin-Quecksilberchlorid.

Löst man gleiche Theile von reinem Chinin und von Quecksilberchlorid in starkem Alkohol auf, und mischt beide Lösungen, nachdem man die Lösung des Chinins vorher mit Salzsäure schwach angesäuert hat, so bildet sich nach einiger Zeit in der Flüssigkeit ein ziemlich reichlicher Niederschlag von körnig-krystallinischer Beschaffenheit. Der Niederschlag erscheint sogleich, wenn anstatt starken Alkohols verdünnter Weingeist angewendet wird; er ist aber dann nicht so deutlich krystallinisch wie im ersten Falle. Da diese Verbindung in kaltem Alkohol und Aether, sowie auch in Wasser sehr schwer löslich ist, so kann sie ohne merklichen Verlust auf dem Filtrum ausgewaschen werden. Bei 100° C. getrocknet bleibt sie gänzlich unverändert.

Die Analyse gab folgende Resultate:

1. 0,502 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxides 0,6555 Grm. Kohlensäure, 0,174 Grm. Wasser und 0,151 Grm. Quecksilber.

2. 0,836 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxides 1,1035 Grm. Kohlensäure 0,2955 Grm. Wasser und 0,248 Grm. Quecksilber. Dies gibt in 100 Theilen:

	Gefunden:			Berechnet:	
Kohlenstoff .	35,60 —	36,00 —	35,93 —	C_{20} —	120
Wasserstoff .	3,85 —	3,93 —	3,89 —	H_{13} —	13
Quecksilber .	30,08 —	29,66 —	29,94 —	Hg_1 —	100
Stickstoff . .	„ „ —	„ „ —	4,19 —	N_1 —	14
Chlor	„ „ —	„ „ —	21,26 —	Cl_1 —	71
Sauerstoff . .	„ „ —	„ „ —	4,79 —	O_2 —	16
			100,00		334

woraus sich sofort die Formel

$$C_{20}\,H_{12}\,NO_2 + HCl + HgCl$$

ergibt. Die Analyse dieser Verbindung bestätigt also neuerdings die Formel, welche Liebig schon vor geraumer Zeit für das Chinin aufgestellt hatte.

2. Cinchonin-Quecksilberchlorid.

Man erhält diese Verbindung, wenn man gleiche Gewichtstheile Cinchonin und Quecksilberchlorid in der erforderlichen Menge sehr starken Weingeistes auflöst, die Lösung des Cinchonins mit Salzsäure versetzt und beide Auflösungen unter beständigem Umrühren mischt. Nach wenigen Augenblicken erstarrt hierbei die ganze Flüssigkeit zu einem Magma von kleinen Krystallnadeln. Der erhaltene Niederschlag wird auf das Filtrum gebracht, und zuerst mit sehr starkem Weingeist, hierauf mit ziemlich viel Wasser und zuletzt mit einem Gemische von Aether und Alkohol gewaschen. Die lufttrockenen Krystalle können ohne Veränderung im Wasserbade völlig getrocknet werden. Die so erhaltene Verbindung ist nahezu unlöslich in kaltem Wasser und mässig starkem Alkohol und Aether, ziemlich leicht löslich in heissem Wasser und etwas erwärmtem wässerigen Weingeiste. Von kalter concentrirter Salzsäure wird sie in grosser Menge gelöst.

Die Analyse gab folgende Resultate:

1. 0,5658 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxides 0,735 Grm. Kohlensäure, 0,1937 Grm. Wasser und 0,178 Grm. Quecksilber.

2. 0,413 Grm. Substanz gaben mittelst chromsauren Bleioxides verbrannt 0,5362 Grm. Kohlensäure, 0,1436 Grm. Wasser und 1303 Grm. Quecksilber.

3. 1,1487 Grm. Substanz lieferten auf dieselbe Weise verbrannt 1,5029 Grm. Kohlensäure, 0,3954 Grm. Wasser und 0,3609 Grm. Quecksilber.

4. 1,4684 Grm. Substanz gaben endlich bei der Chlorbestimmung durch Glühen mit reinem Aetzkalk 1,2859 Grm. geschmolzenes Chlorsilber.

Diese Werthe entsprechen in 100 Theilen:

	Gefunden:				Berechnet:		
Kohlenstoff . .	35,42	35,40	35,69	„ „	35,74	C_{38}	228
Wasserstoff .	3,80	3,86	3,82	„ „	3,76	H_{24}	24
Quecksilber .	31,46	31,55	31,44	„ „	31,35	Hg_2	200
Chlor	„ „	„ „	„ „	21,67	22,26	Cl_4	142
Stickstoff . . .	„ „	„ „	„ „	„ „	4,39	N_2	28
Sauerstoff . .	„ „	„ „	„ „	„ „	2,50	O_2	16
					100,00		638

Hieraus ergibt sich für diese Verbindung die Formel:

$$C_{38} H_{22} N_2 O_2 + 2 HCl + 2 Hg Cl,$$

d. i. 1 Aequivalent zweifach salzsaures Cinchonin + 2 Aequivalente Quecksilberchlorid.

Bekanntlich hat Laurent schon vor längerer Zeit das zweifach salzsaure Cinchonin und eine Platin-Doppelverbindung desselben dargestellt, welche diesem Quecksilbersalze ganz analog zusammengesetzt ist. Die Formel, die er hierbei für das Cinchonin aufstellte, wurde aber vielfach bezweifelt, weil man Bedenken trug, an die Existenz einer so ungewöhnlichen Verbindung zu glauben, wie die von 2 Aequiv. Salzsäure mit 1 Aequiv. einer Basis. Nach den genau übereinstimmenden Resultaten, welche diese Quecksilberverbindung geliefert hat, scheint man jedoch jenen Zweifel aufgeben zu müssen, will man anders sich nicht gezwungen sehen, in dem Aequivalente des Cinchonins eine ungerade Zahl von Kohlenstoffäquivalenten anzunehmen [1]).

---

[1]) Es wird mein nächstes Bemühen sein, das hiezu verwendete Cinchonin auf dieselbe Weise zu behandeln, wie es H. Hlasiwecz in seiner Arbeit über das Cinchonin Annal. d. Chemie und Pharmacie Bd. LXXVII H. 1 angibt.

3. Piperin-Quecksilberchlorid.

Um diese Verbindung zu erhalten, muss man eine Lösung von 1 Theil Piperin in starkem Alkohol, die durch Salzsäure schwach angesäuert ist, mit einer weingeistigen Auflösung von 2 Gewichtstheilen Quecksilberchlorid versetzen, und das Gemisch mehrere Tage lang sich selbst überlassen. Nach Verlauf von beiläufig einem Tage zeigen sich die ersten Krystalle; ihre Grösse und Menge nimmt dann ziemlich rasch zu. Die nach 2—3 Tagen abgeschiedenen Krystalle werden von der Mutterlauge getrennt, und mit absolutem Alkohol gewaschen. Herr Schabus hatte die Güte die Form dieser Krystalle zu bestimmen. Sie gehören dem anorthotypen Systeme nach der Mohs'schen Bezeichnungsweise an; ihre Farbe ist schwach citronengelb; an der Luft so wie im Wasserbade bei 100° werden sie etwas dunkler, behalten aber dabei ihren schönen Glanz und ihre Durchsichtigkeit. Sie sind im Wasser unlöslich, schwer löslich in concentrirter Salzsäure und kaltem Alkohol, leichtlöslich in heissem Weingeist.

Die Analyse des Piperin-Quecksilberchlorides ergab folgende Resultate:

1. 0,8500 Grm. der Verbindung lieferten bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxides 1,4637 Grm. Kohlensäure 0,342 Grm. Wasser und 0,1897 Grm. Quecksilber.

2. 0,6772 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxides 1,156 Gem. Kohlensäure, 0,2747 Grm. Wasser und 0.1515 Grm. Quecksilber.

Diese Resultate entsprechen in 100 Theilen:

	Gefunden:		Berechnet:		
Kohlenstoff .	46,96	46,55	47,17	C_{70}	420
Wasserstoff	4,47	4,51	4,49	H_{40}	48
Quecksilber	22,329	22,37	22,46	Hg_2	200
Stickstoff. .	" "	" "	" "	N_2	28
Chlor. . . .	" "	" "	" "	Cl_3	106,5
Sauerstoff .	" "	" "	" "	O_{12}	96
			100,00		898,5

Diese Zahlenwerthe führen zur Formel:

$$C_{70} H_{37} N_2 O_{10} + HCl + 2HgCl + 2HO$$

D. Morphin-Quecksilberchlorid.

Versetzt man eine wässerige Lösung von salzsaurem Morphin mit einer wässerigen Lösung von Quecksilberchlorid im Ueberschusse, so erhält man sogleich einen reichlichen weissen Niederschlag von krystallinischer Beschaffenheit. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit setzen sich nach längerer Zeit seidenglänzende Krystallbüschelchen in beträchtlicher Menge ab. Der weisse Niederschlag und diese Krystallbüschelchen sind eine und dieselbe Verbindung. Löst man den ursprünglich erhaltenen krystallinischen Niederschlag in heissem Weingeist auf, so scheidet sich der grösste Theil beim Erkalten in etwas grösseren Krystallflitterchen wieder aus. Da diese Verbindung in kaltem Wasser, Weingeist und Aether sehr schwer löslich ist, so kann sie durch hinreichendes Auswaschen auf dem Filtrum leicht vollständig gereinigt werden. Von concentrirter Salzsäure wird sie schon bei gewöhnlicher Temperatur in sehr grosser Menge aufgelöst und überlässt man eine solche Auflösung der freiwilligen Verdampfung in einem abgesperrten Raume, dessen Boden mit gröblich gepulvertem Aetzkalk bedeckt ist, so gelingt es bisweilen, die Verbindung in ziemlich grossen und vollkommen durchsichtigen Krystallen mit glasglänzenden Flächen zu erhalten. Die Krystallgestalt konnte leider wegen unvollständiger Ausbildung der Flächen nicht bestimmt werden. Die aus der Mutterlauge entfernten Krystalle wurden einmal in sehr kurzer Zeit von den Ecken aus durch die ganze Masse trüb und undurchsichtig, sonst blieben sie unter scheinbar ganz gleichen Umständen mehrere Tage vollkommen glänzend und durchsichtig.

Die Analyse gab folgende Resultate:

1. 0,7525 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mittelst chromsauren Bleioxides 0,6493 Grm. Kohlensäure, 0,1576 Grm. Wasser und 0,3475 Grm. metallisches Quecksilber.

2. 0,9218 Grm. Substanz lieferten auf dieselbe Weise verbrannt 0,7944 Grm. Kohlensäure 0,1960 Grm. Wasser und 0,4247 Grm. Quecksilber.

3. 2,0058 Grm. Substanz gaben mit chromsaurem Bleioxid geglüht 0,9249 Grm. metallisches Quecksilber.

Diess gibt in 100 Theilen:

	Gefunden:				Berechnet:	
Kohlenstoff	23,54	— 23,50	— „ „	— 23,63	— C_{34}	— 204
Wasserstoff	2,33	— 2,36	— „ „	— 2,32	— H_{20}	— 20
Quecksilber	46,18	— 46,07	— 46,11	— 46,32	— Hg_4	— 400
Chlor . . .	„ „	— „ „	— „ „	— 20,55	— Cl_5	— 177,5
Stickstoff .	„ „	— „ „	— „ „	— 1,62	— N	— 14
Sauerstoff .	„ „	— „ „	— „ „	— 5,56	— O_6	— 48
				100,00		863,5

Die gefundenen Zahlenwerthe stimmen, wie man sieht, mit den berechneten sehr gut überein; es ergibt sich aus denselben für die Verbindung die Formel:

$$C_{44}\,H_{19}\,NO_6 + HCl + 4\,HgCl$$

d. i. 1 Aeq. salzsaures Morphin + 4 Aeq. Quecksilberchlorid.

Für das Morphin ist bei dieser Berechnung dieselbe Formel zu Grunde gelegt, welche Laurent aus seinen Versuchen ableitete.

II. Vorläufige Mittheilung über ein neues Alkaloid.

Zum Schlusse der vorhergehenden Arbeit sollte noch die Quecksilberverbindung des Narkotins dargestellt werden. Die betreffenden Versuche gelangen aber nicht, weil in dem käuflichen Narkotin, welches hierzu verwendet wurde, nur sehr wenig Narcotin enthalten war. Das gekaufte Material bestand vielmehr seiner grössten Masse nach aus einem neuen Alkaloide, welches schon durch einmaliges Umkrystallisiren in völlig reinem Zustande daraus gewonnen werden konnte. Die Elementaranalyse des reinen Alkaloides und der Quecksilberverbindung führte mit völliger Uebereinstimmung zu der Formel:

$$C_{66}\,H_{36}\,NO_{22}.$$

Ich schlage für dieses neue Alkaloid den Namen Opianin vor, indem ich mir zugleich vorbehalte, die ausführliche Beschreibung der Eigenschaften und Verbindungen desselben demnächst nachfolgen zu lassen.

Das c. M., Herr Theodor Wertheim hielt nachstehenden Vortrag: „Weitere Mittheilungen über das Narcotin.

In einer vorläufigen Notiz, die ich zu Anfang des vorigen Jahres veröffentlichte, wurde die Existenz einer neuen flüchtigen Ba-

sis angekündigt, die durch Zersetzung des Narcotins mittelst fixer Alkalien bei einer Temperatur von 220 — 250° C. erhalten wird. Es war nicht schwer, diese neue Basis nach allen ihren Eigenschaften und nach ihrer Zusammensetzung als ein Glied der Wurz'schen Reihe zu erkennen, und aus diesem Gesichtspuncte schlug ich damals für dieselbe den Namen Oenylamin vor. Allein der Name Propylamin, welcher ihr seither von mehreren anderen Chemikern und insbesondere von dem gleichzeitigen Entdecker Herrn Anderson aus demselben Gesichtspuncte beigelegt wurde, ist offenbar passender gewählt und ich werde ihn desshalb weiterhin ausschliessend anwenden.

Die Thatsache, welche ich in der oben erwähnten Notiz der Oeffentlichkeit übergab, blieb übrigens nicht lange vereinzelt. Durch die entsprechende Zersetzung des Morphins wurde Methylamin erhalten und dieselbe flüchtige Basis der Wurz'schen Reihe war kurze Zeit früher durch einen ganz verschiedenen Zersetzungsprocess auch aus dem Caffein dargestellt worden. Man durfte somit bereits die Vermuthung hegen, dass die Wurtz'schen Basen bei der Constituirung mehrerer der natürlich vorkommenden nichtflüchtigen Alkaloide eine bedeutende Rolle spielen dürften, und diese Vermuthung hat sich im Verfolge meiner Arbeit über das Narcotin für dieses Alkaloid wenigstens völlig bewährt.

Es geht aus meinen bisherigen Versuchen unzweifelhaft hervor, dass neben dem Blyth'schen Narcotin im Opium noch zwei andere mit demselben homologe Basen vorkommen. Die Zusammensetzung der Einen entspricht der Formel $C_{44} H_{23} N\acute{O}_{14}$, die Zusammensetzung der Anderen wird durch den Ausdruck $C_{48} H_{27} N O_{14}$ dargestellt. Diese beiden Basen unterscheiden sich also hinsichtlich ihrer Zusammensetzung von dem Narcotin des Hr. Blyth gerade ebenso, wie sich das Methylamin und Propylamin vom Aethylamin unterscheiden.

$$C_{44} H_{23} N\hat{O}_{14} = C_{46} H_{25} NO_{14} - C_2 H_2$$
$$C_{48} H_{27} NO_{14} = C_{46} H_{25} NO_{14} + C_2 H_2.$$

Was ferner ihre Eigenschaften und ihren chemischen Charakter betrifft, so ist für die grosse Aehnlichkeit derselben die Thatsache bezeichnend, dass sie auf eben dem Wege aus dem Opium gewonnen werden, auf welchem man das Narcotin des Hr. Blyth

erhält. Was endlich ihre Zersetzungen anbelangt, so gibt die Eine derselben, die durch den Ausdruck: C_{44} H_{23} NO_{14} bezeichnet wird, bei der Temperatur von 200° C. mit Kalihydrat behandelt Methylamin; die Andere, deren Zusammensetzung der Formel C_{48} H_{27} NO_{14} entspricht, gibt bei derselben Behandlung in etwas höherer Temperatur Propylamin. Als ich meine Versuche über das Narcotin begann, hatte ich es, wie ich nunmehr weiss, mit der Basis C_{48} H_{27} NO_{14} zu thun und der Inhalt der vorläufigen Notiz, auf die ich mich zu Anfang dieser Zeilen bezog, ist folglich dahin zu berichtigen, dass nicht das Narcotin des Hr. Blyth, sondern diese mit demselben homologe Basis bei der Zersetzung, die dort besprochen wird, Propylamin gibt. Allein ich konnte damals unmöglich an der Echtheit des angewendeten Materials zweifeln, da ich es aus der besten Quelle bezogen hatte und auch alle äusseren Kriterien vorzüglicher Reinheit vorhanden zu sein schienen. Gegenwärtig halte ich mich für überzeugt, dass das Blyt'hsche Narcotin bei der Zersetzung durch Kalihydrat Aethylamin geben wird. Ich werde diesen Versuch anstellen, sobald mir eine grössere Quantität dieses Alkaloides in hinlänglich reinem Zustande zu Gebote stehen wird.

In Anbetracht der Thatsachen welche ich hier mitgetheilt habe, erlaube ich mir für die Basis: C_{48} H_{27} NO_{14} den Namen Propyl-Narcotin vorzuschlagen und ebenso für die Basis: C_{44} H_{23} NO_{14} den Namen: Methyl-Narcotin. Das Blyth'sche Narcotin: C_{46} H_{25} NO_{14} würde dann folgerichtig den Namen: Aethyl-Narcotin erhalten. Der einfache Name Narcotin aber würde jener Basis zukommen, welche dem Ammoniak in der Wurtz'schen Reihe entspräche und durch die Formel: C_{42} H_{21} NO_{14} bezeichnet würde.

Bei der Behandlung mit Schwefelsäure und Braunstein gibt das Methyl-Narcotin neben einer reichlichen Menge von Opiansäure eine eben so grosse Quantität, einer Basis, welche durch die Formel: C_{24} H_{13} NO_{6} repräsentirt wird. Mit Quecksilberchlorid im Ueberschusse gefällt gibt diese Basis ein Quecksilbersalz, dessen Zusammensetzung der Formel: C_{24} H_{13} NO_{6} + $Cl\,H$ + $2Hg\,Cl$ entspricht. Sowohl die Basis selbst als das Quecksilbersalz sind dem Cotarnin und Cotarnin-Quecksilberchlorid des Herrn Professor Wöhler ausnehmend ähnlich. Allein die analytischen Resultate, zu welchen ich gelangte, weichen wie man sieht von

der Annäherungsformel, welche Herr Professor Wöhler für das Cotarnin aufstellte, sehr bedeutend ab und fast eben so sehr differiren sie von den Zahlen, welche Herr Blyth für diese Basis erhalten hat. Ich vermuthe lebhaft, dass diese Differenzen gleichfalls ihren Grund in den Thatsachen haben mögen, die ich oben mittheilte und glaube, dass einer jeden der drei homologen Basen, die ich anführte, auch ein eigenes Cotarnin entspricht. Wenn meine weiteren Versuche diese Vermuthung bestätigen werden, so wird die Nomenklatur, welche ich für die ursprünglichen Alkaloide vorschlug, auch hier ihre Anwendung finden, und die Basis: $C_{24}\,H_{13}\,NO_6$ wird dann den Namen: Methyl-Cotarnin erhalten, dem Propyl-Narcotin wird ein Propyl-Cotarnin $= C_{28}\,H_{17}\,N\,O_6$ und dem Aethyl-Narcotin endlich ein Aethyl-Cotarnin $= C_{26}\,H_{15}\,N\,O_6$ entsprechen.

Für diese vorläufige Annahme glaube ich übrigens eine bedeutende Stütze in einer anderweitigen Betrachtung zu finden, die sich, wie mir scheint, an die Existenz des von Herrn Dr. Hinterberger entdeckten Opianins knüpfen lässt. Lässt man nämlich die Ansicht zu, nach welcher das Narcotin als die neutrale Verbindung des Cotarnins mit einer electronegativen Gruppe und das Narcogenin als die entsprechende zweifach basische Verbindung betrachtet werden kann, so kann man das Opianin sofort als die entsprechende zweifachsaure Verbindung ansprechen. Die Formel des Opianins ist: $C_{66}\,H_{36}\,NO_{23}$; für das Narcogenin gab Blyth den Ausdruck: $C_{36}\,H_{19}\,NO_{10}$; allein die Resultate der Analysen des Herrn Blyth stimmen besser mit der Formel: $C_{36}\,H_{20}\,NO_{10}$ und verdoppelt man im Einklange mit der eben berührten Ansicht das Aequivalent des Narcogenins, so ergibt sich für dasselbe der Ausdruck: $C_{72}\,H_{40}\,N_2\,O_{20}$. Nimmt man nun für das Aethyl-Cotarnin den Ausdruck: $C_{26}\,H_{15}\,NO_6$ an, den ich weiter oben aus der Analyse des Methyl-Cotarnins ableitete, so ist sogleich die Möglichkeit einer völlig ungezwungenen Combination gegeben, die ich durch das nachstehende Schema veranschaulichen will.

Opianin .... $= C_{66}\,H_{36}\,NO_{23} = C_{20}\,H_{11}\,O_9 + C_{20}\,H_{10}\,O_8 + (C_{26}\,H_{15}\,NO_6)$

Aethyl-Narcotin ... $= C_{46}\,H_{25}\,NO_{14} =$ ..... $C_{20}\,H_{10}\,O_8 + (C_{26}\,H_{15}\,NO_6)$

Narcogenin ...... $= C_{72}\,H_{40}\,N_2O_{20} =$ ..... $C_{20}\,H_{10}\,O_8 + 2\,(C_{26}\,H_{15}\,NO_6)$.

Dies sind in Kürze die Thatsachen, die sich aus meinen bisherigen Versuchen über das Narcotin ergeben haben: ich werde diese Arbeit ungesäumt in der gegebenen Richtung vervollständigen und demnächst die Details der Untersuchung veröffentlichen.

Vorläufige Mittheilung über ein neues Vorkommen des Propylamins von demselben.

Unterwirft man die Salzlacke von Häringen unter Zusatz einer mässigen Quantität Aetzkalilauge der Destillation, so erhält man ein stark ammoniakalisches Destillat, das neben gewöhnlichem Ammoniak eine sehr bedeutende Menge von Propylamin enthält. Die Ausbeute, die man auf diesem Wege gewinnt, ist so gross, dass man sich künftig das Propylamin mit grösster Leichtigkeit lothweise verschaffen können wird. Ich behalte mir vor, gemeinschaftlich mit Herrn Baron Reinhold v. Reichenbach, der mich bereits bisher bei dieser Arbeit lebhaft unterstützte, ein ausführliches Studium der Eigenschaften dieser Basis vorzunehmen. Schliesslich bemerke ich, dass ich die vorstehenden Resultate einem grossen Theile nach in dem Laboratorium meines geehrten Freundes des Herrn Professors Gottlieb in Grätz gewonnen habe. Gegenwärtig aber setze ich diese Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der geologischen Reichsanstalt fort, in welchem ich durch die gütige Bereitwilligkeit des Herrn Sectionsrathes W. Haidinger und des Herrn Bergrathes v. Hauer die freundlichste Aufnahme gefunden habe. —

Sitzung vom 30. Jänner 1851.

Das hohe k. k. Ministerium des Aeussern übersendet mit Erlass vom 16. d. M. den nachfolgenden neuerlichen Bericht des k. k. Geschäftsträgers in Rio-Janeiro ddo. 9. November 1850 über den österr. Reisenden Virgil von Helmreichen.

Durchlauchtig hochgeborner Fürst!

Mit Bezug auf meinen gehorsamsten Bericht Nr. 5. Lit. 13, vom 28. August l. J., beeile ich mich Euer Durchlaucht weitere Nachrichten über den k. k. Bergbeamten Virgil von Helmreichen zu unterbreiten, welche ich seinem mir vor wenigen Tagen zugekommenen Privatschreiben, ddo. Asuncion den 12. September 1850 entnehme.

Er sagt mir in demselben, dass seine Gesundheit zwar keineswegs ganz, aber doch so weit wieder hergestellt ist, dass er sich entschlossen habe, über Rio grande de Sul nach Rio de Janeiro zurückzukehren, wo er durch eine längere Cur und Seebäder seine Gesundheit wieder zu erlangen hofft. Er gedenkt seine Rückreise zu Ende September l. J. anzutreten, und da er nur langsam zu reisen im Stande ist, Rio de Janeiro kaum vor Ende December 1850 zu erreichen. „Der Präsident der Republik," fährt Helmreichen fort, „sagte mir bei Gelegenheit, als ich um die Erlaubniss bat, meine Reise antreten zu dürfen, dass gegenwärtig kein Hinderniss hiezu vorhanden sei, dass ich aber nicht zu lange säumen sollte, indem Niemand wissen könne, wie lange der Weg über Rio-Grande offenstehen werde, und dass ich in dem Falle die Correntiner den Durchgang zwischen dem Paraná und dem Uruguay besetzen sollten, über Cujabá zu reisen hätte."

Es wäre sonach leicht möglich, dass eine politische Eventualität, d. h. der Krieg zwischen Rosas und Paraguay, unsern Reisenden zwingen, den Paraguayfluss zu Berg, Cujabá zu erreichen, und von dort die mehrere Monate dauernde, beschwerliche Landreise nach Rio de Janeiro anzutreten.

Ueber seine Sammlungen hat mir Herr von Helmreichen Nichts mitgetheilt.

Ich werde nicht ermangeln, sobald mir ein Weiteres über einen Reiseplan zur Rückkehr hieher bekannt sein wird, Euer Durchlaucht davon allsogleich ehrerbiethigst in Kenntniss zu setzen.

Genehmigen, Euer Durchlaucht, den Ausdruck meiner tiefsten Ehrfurcht. Sonnleithner m. p.

Professor Brücke hielt einen Vortrag über die Mechanik des Kreislaufs des Blutes bei den Fröschen, der einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung entnommen war. Bei der anatomischen Beschreibung des Herzens und der grossen Gefässe, bemerkte derselbe zunächst, dass der Ventrikel nicht, wie man gewöhnlich angibt, durch eine unvollkommene Scheidewand in zwei Hälften getheilt, sondern in ähnlicher Weise wie der der Schildkröten (vergl. diese Berichte Bd. II. p. 415) vielhöhlig sei, indem er von zahlreichen Fleischbalken, deren beträchtlichste von den Wän-

den des Ventrikels gegen das venöse Ostium hinverlaufen, durchsetzt wird, und die Wandungen selbst so cavernös sind, dass das in die Kammer strömende Blut fast bis unmittelbar unter den Herzbeutelüberzug gelangt.

Aus der Kammer geht ein einfacher *bulbus arteriosus* hervor, der, wie bekannt, in seinem Inneren eine unvollkommene Scheidewand hat und oben und unten durch Semilunarklappen verschlossen werden kann. Professor Brücke fügt hinzu, dass jene unvollkommene Scheidewand, indem sie sich nach oben in eine Tasche ausbreitet, selbst eine der Semilunarklappen bildet, welche den *bulbus arteriosus* gegen die Körperarterien abschliessen, was in sofern für die Mechanik des Kreislaufes von Wichtigkeit ist, als hierdurch der Scheidewand beim Verschluss der Klappen immer eine bestimmte Stellung angewiesen wird.

Die beiden grossen gemeinschaftlichen Arterienstämme, welche aus dem *bulbus arteriosus* hervorgehen, sind, wie zuerst Joh. Müller gezeigt hat (Burdach's Physiologie IV. 164), jederseits in drei Abtheilungen getheilt. Die vorderste derselben endigt in das cavernöse Gewerbe der *glandula carotidis*, aus dem die *art. carotis* und die Schlagader für die Zunge und die Musculatur des Unterkiefers hervorgehen. Die zweite jener Abtheilungen geht beiderseits in den sogenannten Aortenbogen über; indessen hat Professor Hyrtl gezeigt, dass die Bauchaorta nur als Fortsetzung des rechten Aortenbogens zu betrachten ist, indem der linke nur durch eine kleine Oeffnung mit ihr communicirt und sich dann als Eingeweideschlagader verzweigt. Auf der Grenze dieser zweiten Abtheilung und des Aortenbogens fand Professor Brücke jederseits eine bisher unbekannte Klappe, welche mit ihrem freien Rande gegen das Herz gewendet ist, so dass sie sich dem Blutstrome wie ein Segel entgegenstellt, aber das Lumen des Gefässes nicht vollständig, sondern nur theilweise verschliessen kann. Aus der dritten Abtheilung geht die Lungenschlagader hervor und ausserdem ein starker Ast, dessen zuerst Joh. Müller (l. c.) erwähnt, und der auch in Burow's *Diss. de Vasibus ranarum sanguiferis* als *art. cutanea* verzeichnet ist. Professor Brücke, der diese Schlagader bei mehreren Fröschen in ihrer ganzen Ausdehnung verfolgte, fand, dass sie sich regelmässig in zwei Hauptäste spaltet und mit diesen die ganze Haut des Rumpfes und zwar

ausschliesslich versorgt. Es erhält also die Haut, welche bei den Fröschen wesentliches Respirationsorgan ist, und es ihnen trotz des Mangels der Kiemen möglich macht, Monate lang unter Wasser auszuharren, so weit sie den Rumpf überdeckt, dasselbe Blut wie die Lungen. Der Eingang in die beiden ersten der vorerwähnten Abtheilungen liegt nach vorn und rechts, der in die dritte nach hinten und links von der unvollkommenen Scheidewand des Bulbus.

Was zunächst die Vertheilung des arteriellen und venösen Blutes anlangt, so kann man sich an lebenskräftigen Fröschen und Kröten leicht überzeugen, dass das Blut der Lungenschlagader dunkelroth wie das des rechten Vorhofs ist, das der Körperschlagadern heller, aber doch weniger hell als das des linken Vorhofes, also gemischt aus arteriellem und venösem. Es fragt sich nun, wie diese Vertheilung des Blutes trotz der Einfachheit des Ventrikels bewerkstelligt wird. Wie schon J. C. Mayer beobachtete, färbt sich bei der Diastole der Kammer ihre rechte Hälfte dunkel, ihre linke hellroth, beide Blutarten vermischen sich also in dem cavernös gebildeten Herzen nicht, sondern liegen neben einander. Da nun der *bulbus arteriosus* aus der rechten Seite des Herzens entspringt, so muss zuerst das venöse Blut ausgeleert werden und ihm das arterielle nachrücken. Im Beginne der Kammersystole liegt nun die unvollkommene Scheidewand, deren unteres Ende an die vordere linke Seite des *ost. arteriosum* angeheftet ist, in einer etwas gewundenen Ebene mitten im Lumen des *bulbus aortae*, so dass der Blutstrom zu beiden Seiten derselben zur rechten in die Körperschlagadern, zur linken in die Respirationsschlagadern fliessen kann, letztere aber füllen sich zunächst, weil das Blut in der dritten der oben beschriebenen arteriellen Abtheilungen einen geringeren Widerstand findet als in der ersten, in welcher ihm durch die *glandula carotidis* das Fortrücken erschwert wird, und als in der zweiten, in welcher sich ihm eine Klappe entgegengestellt. Wird aber die Spannung in den *bulbus arteriosus* grösser, wobei er sich etwas verlängert, so verändert die Scheidewand ihre Lage, so dass der Blutstrom sie von der rechten Seite trifft und dadurch gegen die Körperarterien hin gelenkt wird und die Scheidewand selbst immer mehr nach links drängt, so dass der Eingang in den dritten arteriellen Canal endlich völlig abgesperrt wird, und das hellrothe Blut,

welches dem venösen nach rückt, ausschliesslich in die Körperarterien fliesst. Die unvollkommene Scheidewand im *bulbus arteriosus* des Froschherzens ist also zu betrachten als ein Ventil, dessen wesentliche Eigenschaft darin besteht, dass es nicht pünctlich schliesst, sondern eben noch so viel Zeit verstreichen lässt, dass die Respirationsschlagadern angefüllt werden können. Man sieht, dass diese Art des Kreislaufs im ganzen viel Aehnlichkeit mit derjenigen hat, welche Professor Brücke vor Kurzem von den Schildkröten beschrieb (diese Berichte Bd. II. p. 415), und das auch hier trotz der Einfacheit des Ventrikels der grosse und der kleine Kreislauf durch verschieden starke Triebkräfte im Gange erhalten werden. Schliesslich bemerkt Professor Brücke noch, dass das Blut, welches in der *art. carotis* und der Unterkieferzungenschlagader fliesst wahrscheinlich sauerstoffreicher als das der übrigen Körperartarien ist, da das Blut immer zuerst dahin fliesst, wo es den geringsten Widerstand findet, und die Erfahrung bei Injectionen zeigt, dass die *glandula carotidis* dem Vordringen von Flüssigkeiten einen viel grösseren Widerstand entgegen setzt als die Klappe in der Aortenwurzel.

Das w. M., Herr Dr. Boué, hielt nachstehenden Vortrag:

Ich wünsche durch folgende Bemerkungen die Aufmerksamkeit der kais. Akademie darauf zu lenken, dass der Herr Feldmarschall-Lieutenant von Hauslab schon vor 20 Jahren den Satz ausgesprochen und durch ebenso gründliche als umfangreiche Untersuchungen zu erweisen gesucht hat: „Die bedeutenderen Gebirgsrücken der Erde liegen in den Kanten eines mit derselben excentrischen Tetracontraoktaeders." Herr von Hauslab hat auch diese Idee seinen Freunden, von denen sich mehrere unter uns befinden, zu verschiedenen Zeiten, umständlich auseinandergesetzt. Zu dieser Mittheilung, welche H. v. Hauslab selbst weiter ausführen wird, sehe ich mich durch den Umstand veranlasst, dass Élie de Beaumont dem französischen Institute soeben eine ähnliche theoretische Ansicht auseinanderzusetzen begonnen hat. Der Grundgedanke ist ein alter; ohne zu den Classikern zurück zu gehen, brauchen wir nur an die Lametherie (Théorie de la Terre 1795) an Oken (Lehrb. d. Naturphilosophie 1809 S. 149 bis 154) und an Prof. Jameson

(Mem. Werner Soc. Edinb. 1814, B. 2. S. 221) zu erinnern, die alle drei in den primären Gebirgen und Gebirgsschichten nur Krystallkanten, äussere und Spaltungs-Flächen sehen wollten.

Schon damals fing man an, von gewissen auf der Erde zu ziehenden Linien gleichartiger Gebilde zu sprechen. So z. B. sehen wir im J. 1812 Sickler mehrere geradlinige und kreisförmige vulkanische Zonen auf dem Erdballe aufzeichnen. (Ideen zu einem vulkanischen Erdglobus mit einer Hemisphären-Karte.) Später dieses durch Herrn von Buch in seiner Beschreibung der Kanarischen Inseln (1825) u. s. w., richtiger ausgeführt.

Ausserdem war die verschiedene Richtung der Gebirge manchem denkenden, älteren Naturforscher und Geographen aufgefallen. So erkannte Buffon den in orographischer Beziehung Statt findenden Contrast in der rechtwinkeligen Stellung zwischen den Hauptketten der alten und neuen Welt. So verfolgten diesen Gedanken durch Beispiele eben sowohl Buache, Deluc, de Lametherie (*Leçons de Géologie 1816*) und Humboldt, als Pallas und Georgi (Phys.-naturh. Beschreib., 1797, B. 1, S. 99) im Russischen Reiche, Hausmann (Denksch. d. Münchn. Akad. auf 1808, S. 147) und Steffens (Geogn.-geol. Aufsätze, 1810, S. 130) in Skandinavien, Herr von Buch in Deutschland (Tasch. f. Min., 1824, B. 18, S. 501); indem andere Gelehrte die wahre Richtung einzelner Gebirgszüge bestimmten, wie z. B. Ployer für die Alpen (Physikal. Arbeiten von Born, B. 2, S. 45), Gallatin (*Bibl. brit., 1808, N. 309, S. 273*), Maclure und Eaton für die Alleghanies (*Americ, J. of Sc., 1830, B. 18, S. 376*) u. s. w. Einen schönen Beitrag lieferten später die Herren von Humboldt und Julius Klaproth über Central-Asien (Pogg. Ann., B. 94, S. 319 u. s. w.), die endlich zur graphischen Darstellung Zimmermann's führte (Uebersichts-Blatt von Inner-Asien, 1841). Als weitere Detail-Arbeiten in diesem Fache stellen sich die Arbeiten der Herren Fried. Hoffmann und Girard dar, indem der erste die Oro- und Hydrographie des nordwestlichen Deutschlands (Karsten's Archiv f. Bergb., 1826, B. 12, S. 323) und der zweite diejenige der Gegend zwischen der Elbe, Oder und Weichsel (Monatsber. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1846, B. 3, S. 87) theoretisch sehr schön beleuchtete.

Auf der andern Seite war seit der Zeit, als man wissenschaftlichen Bergbau trieb, der Grundsatz als unumstösslich angenommen, dass ungleichförmige Lagerung zweier Gebirgsmassen zwei verschiedene Ablagerungen in der Zeit andeutet. Ohne zu Agricola und Henkel zurückzugehen, begnüge ich mich, nur Füchsel, Lehmann, Voigt und vorzüglich Werner sammt seiner ganzen Schule zu erwähnen.

Die zwei erwähnten und bewährten Thatsachen waren im J. 1829 für Herrn Élie de Beaumont die Mittel, das Alter der Gebirge fast mathematisch bestimmen zu können. Kann man ihm auch die Priorität dieser Ausmittelung für einige einzelne Gebirge, wie den Thüringer Wald, die südschottischen Gebirge, die Schweizer Alpen u. s. w., nicht zugestehen, so bleibt ihm unstreitig das Verdienst, diese Wahrheit in ihrer grössten Allgemeinheit auf dem ganzen Erdballe durch alle Mittel so weit als möglich verfolgt zu haben. An Widersachern hat es ihm, wie manchem anderen Neuerer, nicht gefehlt, und zwar um so mehr, als er anfangs seine Theorie zu hypothetisch begrenzen wollte, wie z. B. in der Annahme von dem Nie-Wiederkehren einer und derselben Richtung in den Erhebungen der Gebirge. Jetzt hat er sich in dieser Richtung verbessert und ist auch von der anfänglich angenommenen Zahl Zwölf bis auf 20 und mehrere Gebirgssysteme gekommen. (Siehe *Ch. d'Orbigny Dict. d'hist. nat., 1848, B. 12.*)

Durch diese seine Forschungen wurde dieser geniale Geologe zu der Aufstellung von grossen Erhebungskreisen um die Erde, so wie auch von Rosen der Erhebungen oder Richtungen geführt. Seine Widersacher meinten *a priori*, dass in der Folge diese Rosen alle möglichen Richtungen erhalten würden; das scheint aber nicht der Fall, denn im Gegentheil, wie die Gebirgsbildung wahrscheinlich mit einer gewissen jetzt noch unbekannten Ursache im Innern der Erde zusammenhängt, so halten sich die bis jetzt bekannten Richtungen der zwanzig Gebirgssysteme in gewissen Grenzen des Kompasses und durchlaufen seinen ganzen Kreis gleichmässig ganz und gar nicht. Kommt man nicht unwillkürlich dabei auf den Gedanken der bis zu einem gewissen Grade ähnlichen Grenzen der bekannten magnetischen Variationen?

Im Jahre 1844 frischte uns Herr Boucheporn wieder die alte Hypothese auf, dass die Räthsel der Geologie, Paläontologie

und Erdmeteorologie nur durch mehrere Veränderungen in der Lage der Pole und des Aequators erklärt werden können. (*Etudes sur l'histoire de la terre*, in 8vo.) Da sein Lehrer, Herr von Beaumont, dreizehn Erhebungskreise damals annahm, so musste diese antiastronomische Erdumwälzung 13mal stattgefunden haben, wie sie jetzt, mit eben so schönen Zahlen und Thatsachen unterstützt, 20mal, wenigstens durch colorirte Kreise auf seiner Weltkarte prangen würden.

Im selben Jahre hatte Pissis auch angefangen, sich mit der Richtung der Gebirge zu beschäftigen (*Institut*, 1844, S. 423), so dass er mit Boucheporn in einen Prioritätsstreit über die Gesetze dieser Naturerscheinung gerieth. (*Compt. R. Aard. d, Sc. de dans* 1845, B. 20, S. 176.) Doch hatte Pissis einen viel praktischeren Theil dieser Untersuchung im Sinne, namentlich die Verhältnisse zwischen den Formen der Continente und den Richtungen der Ketten. (*Compt. R.*, 1844, B. 19, S. 1392 u. *Bull. de la soc. géol. de Fr.*, 1845, B. 5, S. 453, mit einer Planisphäre.) Er kommt zu 15 grossen Kreisen, nur mit 4 Haupt-Durchschneidungsknoten. Der Grundgedanke dieser Abhandlung, obwohl ein alter von Forster, Humboldt, Walker (*Phil. mag.*, 1833, B. 3, S. 426) u. s. w. vorgetragener, ist wenigstens bis zu einer gewissen Grenze und unter verschiedenen Nebenvoraussetzungen bewährt und anerkannt.

Seitdem war nichts dergleichen erschienen, bis voriges Jahr Herr von Beaumont mit seiner mathematischen Demonstration aufgetreten ist, dass die Erdoberfläche durch ihre Erhöhungen und Ketten sich in eine noch nicht bestimmte Zahl von sphärischen Dreiecken und Pentagonen krystallmässig abtheilen liesse. Ein Netz von Kreisen führt ihn auf das regelmässige geometrische Pentagonal-Dodekaeder und Ikosaeder, zwei Gestalten die aber in der Natur nie als Krystalle erscheinen. (*Compt. R. Acd. de Paris* 1850, B. 31, S. 325.)

Wenn ein solcher Mann dieses Thema zu dem seinigen zu machen wagt, so hat Herr von Hauslab geglaubt, der kaiserl. Akademie auch seine älteren Gedanken darüber mittheilen zu müssen. Herr von Hauslab sieht sich durch seine Untersuchungen veranlasst, das Oktaeder als Grundform anzunehmen und kommt durch Verfolgung der oro- und hydro-graphischen Erdeigenheiten

bis zu einer Gestalt von 48 sphärischen ungleichen Dreiecken. Die graphische Construction dazu geben ihm grosse Kreise, deren Lage durch die der grössten Ketten, Meerengen, Pässe und Wasserfälle u. s. w. bestimmt wurde. So z. B. für das Oktaeder genügen ihm drei Kreise, die rechtwinklig auf einander stehen, unter denen der erste die Himalaya-Chimborazo-Linie ist u. s. w.

Ich erlaube mir nur noch die drei folgenden Beobachtungen:

1. Alle diese verschiedenen Theorien treffen in einem Puncte zusammen, nämlich dass die Richtungen aller Gebirge parallel laufende Linien beschreiben, die mathematisch genommen eben so wohl gerade, als etwas wellenförmig, aber viel seltener stark gebogen sind.

2. Die um die Erde von verschiedenen Gelehrten gezogenen Kreise correspondiren nie mit allen Gebirgsketten, sondern immer nur mit einigen, indem die Correspondenz mit den andern nur durch den Parallelismus der gleichen Bündel von Linear-Richtungen begründet wird. Aus dieser besonderen Erd-Eigenschaft, so wie aus der Verlängerung dieser Linien habe ich dann weiter die Möglichkeit hergeleitet, selbst über die geologische Beschaffenheit noch unerforschter Ketten *a priori* urtheilen zu können. (*Bull. de la soc. géol. Fr.*, 1844, B. 1, S. 308.)

3. Endlich finde ich, dass die Kreise des Herrn von Hauslab die meisten sogenannten Erdhöhen des Erdballs berühren. Obgleich diese letzteren gegen die Grösse unseres ganzen Planeten verschwinden und höchstens wie kleine Erhöhungen erscheinen auf welchen die höchsten Gebirgszüge stehen, so beurkunden uns ihre Anwesenheit doch die Pendel-Anomalien. In meiner für, den dritten Band der Denkschriften bestimmten Abhandlung habe ich, ohne den Meeresgrund mitzurechnen, wenigstens zwanzig solche Erdhöhen aufzählen können, deren Ausdehnung, absolute Höhe, Plateau- und Ketten-Höhe, so wie auch die mittlere Höhe der Erdhöhen und ihrer Ketten in gewissen Proportional-Verhältnissen unter sich stehen. So z. B. ist die grösste und ausgedehnteste Erdwölbung die von Central-Asien, mit hohen Ebenen von 3 bis 15,600 und selbst 17,000 F. Höhe, und Ketten, deren höchste Spitzen 30,000 engl. F. erreichen. In den Anden, als zweite grosse Erdwölbung, kennt man Hochebenen von 12,000 F. und Berggipfel bis zu 27,000 F., während in unsern Alpen eine

geringe und weniger ausgedehnte Erdwölbung, Hochebenen von 1,600 bis über 3,000 F. und Gipfel von 13,000 bis 14,430 F. besitzt.

Das w. M., Herr Dr. Boué hält folgenden Vortrag: „Retrospective über die verschiedene Charakteristik der mechanischen Ablagerungen der Flüsse, der Süsswasser-Seen und der Meere, besonders in der Alluvial-Zeit."

In der ehemaligen bergmännischen Geologie wurden die Alluvions-Gebilde sehr einseitig beleuchtet, obgleich sie oft eben so grosse Schätze, als das ältere Gebirge beherbergen. Der neueren Geologie war es aufbewahrt, endlich einiges Licht in diesem Chaos zu verbreiten und durch feine Unterscheidungen mehrere Abtheilungen in der Zeit, so wie in den verschiedenen Bildungsweisen dieser Schichten zu bestimmen.

Doch weil der Gegenstand schwieriger als mancher andere ist, so kann auch leichter der Irrthum die wahre Erklärung ersetzen. Darum bin ich so frei, folgende aphoristische Grundsätze auseinander zu setzen. Wäre ich selbst im Irrthum befangen, so würde ich mit Freuden die wissenschaftliche Hand fassen, die mich auf bessere Wege durch unwiederstössliche Thatsachen leiten würde.

Die erste controversirte Frage ist die folgende: Bildet ein fliessendes Wasser in seinem Bette immer Schutt-Ablagerungen oder nicht?

Jedes Wasser, das fliesst, führt etwas von dem Mineralreiche mit sich, und ist das Bett geneigt und eng, so wird es immer die Tendenz haben, das zerstörte Erdreich oder die Felsenbrocken bis ans Ende der geneigten Fläche seines Laufes zu führen, und anderswo keine Ablagerungen bilden. Wenn aber ein Bach oder Fluss in einer Rinne liegt, die hie und da sich beckenförmig ausbreitet, so bilden sich in jener Aushöhlung Ablagerungen, zwischen welchen das Wasser sein Bett oft verändern wird. Darum muss der Bach sich oft seinen Weg wieder in dem Schutte aushöhlen, und überhaupt kann sein Bett sich bis zu einer gewissen Grenze erhöhen. Natürlicherweise, dass in einem weiten Thale ganz dasselbe Verhältniss sich darstellen wird. Diese Art der Ablagerung und Zerstörung kann aber nur sehr unregelmässige Schichten-Anhäufungen bilden.

Die zweite ähnliche Frage geht die Süsswasser-Seen an. In diesen bilden die fliessenden Gewässer, bei ihrem Eintritte in den See, Ablagerungen, die im Ganzen eine geneigte Fläche vorstellen, obgleich sie aus meist horizontalen Schichten bestehen. Auf der andern Seite sieht man längs den übrigen Ufern der Seen sich kleinere oder grössere Anhäufungen von Schutt bilden, jenachdem das Ufer flach oder steil und das Wasser tief oder seicht ist. Wo die Strömungen zweier Bäche sich im See begegnen, werden vorzüglich Ablagerungen statt finden. Liegt aber der See in einer engen, mit Bergen umgebenenen Rinne, so muss natürlicherweise diese Fläche auf ihrem Boden die Trümmer der Gebirge, so wie den Schutt der Bäche und des Regenwassers aufnehmen, und da das Seewasser nicht fliesst und zerstört, so werden sich da regelmässige Schuttschichten meistens bilden. Ist der Boden des Beckens nicht horizontal, so können die Schichten eine gewisse Neigung annehmen. Auf diese Weise muss sich das Bett eines solchen Sees erhöhen. Hat der See einen freien Abfluss, so bildet er da auch, nach den verschiedenen Nebenumständen, wie die Nähe der Ausmündung eines Baches u. s. w., mehr oder weniger Schutt, so dass es selbst vorkommen kann, dass ein Gebirgssee sich fast selbst einen Damm bis zu einer gewissen Höhe in seinem Rinnsaal bildet. Endlich hat die Thier- und Pflanzenwelt der Seen auch einen Antheil an ihren Ablagerungen.

Die dritte Frage betrifft die Meere, die im grossen Masstabe die Ablagerungsarten der Süsswasser-Seen theilen, indem sie noch ausserdem diejenigen besitzen, die durch grosse Strömungen und die zerstörende Bewegung der Ebbe und Fluth hervorgebracht werden. Dazu kommen noch der kalkige Aufbau der Polypen, und die Anhäufungen verschiedener Thiergehäuse oder Skelette u. s. w., indem locale Quellen-Niederschläge sich im Meere und Seen sowie in Flussthälern bilden.

Wie stellen sich aber die Verhältnisse dieser Schuttanhäufungen, wenn durch eine Begebenheit der einen oder der andern Art, die Flüsse, die Seen und die Meere ihre Niveaus einmal oder mehrmal verändern? In letztern beiden müssen die ältern Ufer auf Flächen oder Felsen verschiedene Spuren des ehemaligen Wasserstandes lassen, unter denen ich hier nur wieder die der Terrassen und Felsen-Abwachsungen oder Aushöhlungen erwähnen will. In

den Flüssen können aber diese Merkmale nur in den breiten Thälern erwartet werden, weil in den engen und geneigten kein Schutt liegen bleibt, und höchstens nur Felsen-Auswachsungen den Durchgang des Wassers noch beurkunden werden.

Nach dieser kurzen Charakteristik sehen wir uns in den verschiedenen Gebirgen um. Beim ersten Blicke entdeckt man in jedem Gebirge eine gewisse Anzahl Thäler, die parallele Terrassen, so wie auch regelmässige Schuttablagerungs-Flächen in mehreren Höhen zeigen, indem diese Merkmale beim andern fehlen oder sich nur hie und da in ihren beckenförmigen Erweiterungen finden. Die verschiedene Art der Entstehung dieser Rinnen durch Auswaschung oder Spaltung bleibt hier ganz ausser Spiel.

Aber eine Bemerkung kann man sich erlauben, nämlich die, dass die Thäler ohne Terrassen und Schuttschichten vorzüglich Querthäler sind, indem diejenigen die solche Merkmale in ihren localen Becken aufzuweisen haben, vorzüglich Längenthäler sind, wie das Walliser Rhonethal, das Innthal, das Mur- und Mürzthal u. s. w., indem es doch regelmässige Terrassen und Schuttanhäufungen in beiden Gattungen von Thälern gibt.

Jetzt komme ich aber auf den Hauptpunct der Controverse. Mit allen ältern Geologen behaupte ich namentlich, dass fast alle zwei letzteren Gattungen von Thälern mit Terrassen u. s. w. Süsswassersee- oder Meeres-Boden waren, und dass man da nur mit Seen, Lagunen und Meeres-Becken, Meeres-Engen, Fjorde und Buchten zu thun haben kann. Meine Widersacher möchten aber darin gar keine oder sehr wenige Süsswasserseen, und im Gegentheile Fjorde und vorzüglich viele einfache Flussablagerungen mit Terrassen annehmen.

Zeigen wir durch Beispiele die Richtigkeit unserer Behauptung. Im Jura-Gebirge Deutschlands und der Schweiz, findet man kleine Becken die die deutlichsten Spuren von ausgeleerten ehemaligen Süsswasserseen an sich tragen, so z. B. die Localitäten von Steinheim, und der Riesgau in Süd-Deutschland und diejenige von Locle in der Schweiz. Es waren Seen, die theilweise von unterirdischen Sauerquellen gespeist wurden, und diese letztern haben kalkige Niederschlage, so wie auch einige thierische und Pflanzenreste hinterlassen. Wenn über diese Thatsache kein

Wiederspruch herrscht, so ist dasselbe mit den ausgedehnten Süsswasser-Gebilden, welche die Pariser und die Toscaner Seebildungen, so wie die Molasse des südwestlichen Frankreichs bedecken. Aber im letztern Becken sehen wir feine und grobe Sandsteine schon als Bestandtheile solcher Formationen, was uns natürlich zu den andern Süsswasser-Becken führt, wo wir nur Sandsteine, Konglomerate und Gerölle finden, wie z. B. längs dem Ennser-, Salza-, und Innthale in Oesterreich, dem Illerthale in Baiern, dem Ober-Drina-Thale in Bosnien, dem obern Konitza-Thale in Süd-Albanien, in dem obern Arriege-Thale der Pyrenäen u. s. w. Ein besonders schönes Beispiel von Süsswasser-Seegerölle kommt um den Walchensee in den bairischen Alpen vor.

Diese Gattung von Thalausfüllung kann man ehemaligen Flüssen allein nicht zuschreiben, denn die Enge dieser Thäler und die Neigung ihres Bodens sprechen dagegen, und selbst ohne zerstörte Dämme versteht man recht wohl, wie an jenen Stellen einmal Seen oder wenigstens Süsswasserbuchten waren.

Da der Rand der Alpen und der Pyrenäen von einem fliessenden Wasserstrom bespült war, so mussten sich Schuttanhäufungen gerade am Ausgang derjenigen Thäler bilden, dessen Wässer in den Strom fielen. Das ist einmal das allgemein angenommene Princip der Deltabildung. Diese Anhäufungen können in manchen Thälern einen spätern Damm für einen See gegeben haben. Ausserdem zeigen alle diese Thäler die schönsten Beispiele von paralellen Terrassen, deren Bildung durch Flüsse in jenen Furchen unmöglich ist, und nur von Seen herrühren können. Nehmen wir selbst diese Möglichkeit an, so müssten ja alle Thäler von gleichzeitiger Bildung solche Flächenstufen aufzuweisen haben, was aber ganz und gar nicht der Fall ist. Die Pyrenäen, diese mit Querthälern so reich ausgestattete Kette, zeigt dieses zur Genüge, obgleich in vielen Thälern die Abhänge der steilen Berge mit eckigen Schuttgesteinen und hie und da mit einzelnen Kalktuffmassen bedeckt sind, so findet man regelmässige Terrassen und Schichten von Alluvial-Conglomerate nur in einigen, die einmal Süsswasser-Seeboden waren.

Ausserdem bemerken wir selbst noch Ueberbleibsel von Seen in manchen der Gegenden, wo solche ehemals gestanden sind, und die ausgezeichneten Alluvial-Gebilde auf-

zuweisen haben. In diesem Falle befinden sich die folgenden Seen, wie der Walchensee und Königsee in Baiern, der Hallstädtersee, der Genfersee u. s. w.

Dass die Schuttablagerungen in engen Thälern nicht immer horizontal sind, ist gar kein Beweis für ihre Entstehung durch Flüsse, denn, wie gesagt, wenn der Boden des engen Sees sanft geneigt ist, so werden die Alluvionen auch diese Lage annehmen, und nur eine starke Neigung bedingt eine horizontale Ablagerung am Fusse jener Fläche und nicht auf ihr. Auf der andern Seite, wenn man annimmt, dass die hohen Gebirge noch in der Alluvialzeit gehoben und nur wie aus Spalten herausgeschoben wurden, so kann auch vorkommen, dass auf einer Strecke von einer ziemlich bedeutenden Ausdehnung der dadurch gebildete Buckel gewisser Theile unserer horizontalen Alluvialschichten eine etwas geneigte Lage gegeben haben mag. Die grösste Schwierigkeit bleibt immer, solche Fälle ausser Zweifel zu setzen, denn nicht nur stehen nie alle Felsen eines Thales ganz nackt da, sondern es ist noch überdem sehr schwer sich über Felsen- und Schichten-Identität in der Mitte einer üppigen Vegetation oder einer vielfältigen Erdbedeckung Gewissheit zu verschaffen. Selbst Petrefacte können manchmal da nicht helfen, da es von solchen Schichten mehrere geben kann. Darum muss der Geognost immer fürchten, sich zu bestimmt über solche vermeintliche Verfolgung von einzelnen Schichtenmassen auszusprechen, und sich vorzüglich hüten, keine solche Untersuchung mit vorgefassten Theorien zu unternehmen.

Auf der andern Seite haben die jetzigen Wässer der Thäler mit Alluvial-Konglomeraten ihr Bett zwischen dem Nagelflube, aber damit ist es gar nicht erwiesen, dass die wenigsten überall sich diese, gewöhnlich tiefe und mit steilen Felsen besetzte Aushöhlung, selbst veranstaltet haben. Manche solche Seethäler möchten später wieder gespalten worden sein, nach dem Princip namentlich, dass eine mit Rissen durchkreuzte starre Masse leichter in den ältern Furchen als in andern Theilen sich weiter zerreissen kann.

Ueberhaupt hat man sich die Kraft der fliessenden Wässer ehemals viel zu gross vorgestellt, weil man alle Auswaschungsthäler auf diese Weise erklären wollte.

Man ging selbst so weit, zu glauben, dass alle Schichten eines tertiären oder Flötzbecken diesen gänzlich einmal einnahmen, und

bemerkte man grosse Lücken für gewisse Lager, so wurden ohne weitere Forschungen grosse Zerstörungen angenommen. Jetzt aber unterscheidet man Ablagerungen der Uferseite wie Flussconglomerate, Strandbildungen, Thierconstructionen und Pflanzenreste, Anhäufungen der Ufer, dann Niederschläge in der Mitte der Becken oder an den Stellen wo einmal Wasser hervorbrachen, oder Vulkane sich Luft machten. Eines der besten Beispiele liegt in unserer Nähe und besteht in der Umsäumung unseres Wr. Ung. Beckens mit Leitha-Gebilden und Konglomeraten die in der Mitte der Becken fehlen, weil Flüsse da kein Gerölle hinführen konnten, und weil Polipen nur in nicht gar tiefen Wässern oder auf Felsenriffen ihre Wohnungen bauen.

Heut zu Tage schreibt Niemand unseren jetzigen Flüssen die älteren Alluvionen zu, die auf verschiedene Horizonte die Hügelreihen um gewisse grosse Flüsse krönen, wie um Paris, Wien, Adrianopel etc. Der Loess und die Alluvialterrassen gehören einer Zeit, wo noch grosse Süsswasserseen in jenen Gegenden standen, oder momentan über sie flossen, weil Gebirgserhebungen Statt gefunden hatten. Als Phantasiebild erweisst sich auch die Annahme eines viel grössern Wasserstandes für unsere Flüsse in der ältern Alluvialzeit, weil das Klima noch wärmer als jetzt hätte sein können. Wenn dieses wahr wäre, müsste die Paleontologie uns es bestätigen, was nicht der Fall ist.

Dieselben Beweise sprechen selbst gegen die Theorie, dass die jetzigen Gewässer die so deutchlichen Auswaschungsthäler, der Süsswassermergel der Auvergne ausgehöhlt haben, indem sie von den alten Basaltströmen nur die konischen schwarzen Schlafmützen auf jenen weissen Hügelspitzen gelassen hätten.

In Vivarais selbst, wo später die Vulkane ihre Laven in den jetzigen Thälern ergossen, konnte das jetzige Flusswasser diese letztern nur theilweise zerstören, weil diese nicht sehr mächtige Basalte nur auf Gerölle mit Pflanzen- und Thierreste lagerten, und durch die Auswaschung ihrer Unterlagen sich nicht mehr halten konnten. Ausserdem lassen selbst die ausgezeichnete prismatische Struktur dieser Basalte vermuthen, dass diese Thäler Theile von Seen waren, als diese Lava sich darin ergoss.

Auf der andern Seite, wenn man Einem aufmerksam macht, auf welche sonderbare Art mancher Lauf unserer Flüsse aus ihrem bestimmten ältern Rinnsal herausgetreten ist, um sich ein neues durch harte Felsenparthien zu suchen, wie z. B.

unsere Donau zwischen Passau und Linz, am Bisamberg, bei Hainburg, bei Gran etc., so findet man, dass dieses nur durch besondere heftige Spaltungen des Gebirges möglich wurde, und dass selbst der grösste Fluss nie die nöthige Kraft dazu hatte. Darum fehlen auch in jenen Kanälen alle jene Merkmale eines viel höhern Wasserstandes, nur längst dem jetzigen Bette ist eine sehr niedrige Stufe Alluvium, das im hohen Wasserstande unter Wasser kömmt. Nur solche Theile jener Furchen tragen Merkmale höherer Wässer, die einmal Buchten eines Sees waren, wie z. B. gewisse Theile des Donaucanals bei Moldava etc.

Werfen wir einen letzten Blick auf unsere jetzigen kleinen und grossen Flüssen, so sehen wir nirgends eine parallele Terrassenbildung, der wir allein den jetzigen Wasserstand zuschreiben können. Das einzige, was damit Aehnlichkeit hat, aber nie die Höhe der ehemaligen See- und Meerterrassen erreicht, das sind die Alluvialflächen der höchsten Wasserstände.

Hat ein Fluss mehrere solche und alle Jahre zu gehöriger Zeit, so bilden sich da in allen breiten und sehr wenig geneigten Thälern niedrige Uferterrassen. So bemerkte ich z. B. längs der Garonne zwei entschiedene Uferflächen, eine für den mässigen, eine andere für den sehr hohen Wasserstand. In vielen Flüssen aber sieht man nur eine solche Alluvialstufe über dem Wasser emporragen.

Darum war es auch noch Niemanden eingefallen, die berühmten Terrassen-Thäler anders als durch langsame See-Ausleerungen oder Emporhebungen von Meeresufern erklären zu wollen.

Für grosse Flüsse, die in das Meer münden, müssen Erhebungen des Bodens natürlicher Weise auch endlich zu Terrassenbildungen Anlass geben, weil das Wasser durch die grosse Neigung seines Laufes die Tendenz haben wird, sich tiefer einzugraben. Es wird dies oft thun können, weil in jenen Gegenden gewöhnlich schon viel Alluvialboden angehäuft wurde, aber in den Gebirgsthälern stellt die Härte der Felsen und selbst, für die engen, die Abwesenheit von allem Alluvium, solchen Auswaschungen im grossen Massstabe, ein nicht zu überwindendes Hinderniss dar.

Auf diese Weise sieht man ein, dass man höchstens für einige Thäler, die ehemals Seeboden in den Gebirgen waren, als äusseres Zugeständniss zugeben könnte, dass das jetzige Flusswasser das Rinnsal in den See-Konglomeraten manchmal ausgehöhlt hat, aber keineswegs diese je abgelagert hat und absetzen konnte.

Meteorologische Tafeln

für Prag.

Berechnet nach den an der k. k. Universitäts-Sternwarte

in den Jahren 1771 bis 1846 angestellten Beobachtungen

von

Carl Fritsch.

Temperatur.

Thermom. Reaumur.

Nach 76jährigen Beobachtungen (1771 — 1846).

Monat	Mittel.			Maximum.			Minimum.			Aenderung.		
	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Grösste	Normale	Kleinste
Jänner	+ 4°.36	— 1°.57	— 8°.29	+11°.1	+ 5°.4	+ 0°.6	— 1°.1	—10°.9	—23°.3	27°.5	16°.3	8°.6
Februar	+ 3.77	— 0.01	— 5.61	+13.0	+ 7.4	+ 2.7	— 0 5	— 8.8	—20.8	31.8	16.2	8.6
März	+ 6.40	+ 2.92	— 4.00	+20.6	+11.7	+ 4.3	+ 1.6	— 4.7	—22.0	26.3	16.4	10.3
April	+13.24	+ 7.55	+ 4.06	+22.5	+17.0	+11.8	+ 3.9	— 0.5	— 5.4	23.4	17.5	12.7
Mai	+15.78	+12.07	+ 9.45	+24.5	+21.0	+16.3	+ 7.2	+ 3.9	— 0.7	24.2	17.1	12.8
Juni	+18.54	+14.69	+12.41	+26.3	+24.0	+19.0	+11.3	+ 7.5	+ 4.0	21.2	15.5	11.1
Juli	+19.09	+16.00	+12.94	+29.3	+25.6	+18.6	+12.3	+ 9.6	+ 6.6	21.3	15.0	11.7
August	+20.53	+15.93	+12.42	+29.0	+24.0	+18.0	+14.0	+ 9.3	+ 6.4	21.9	14.7	9.0
September	+15.10	+12.54	+10.00	+26.0	+21.0	+16.0	+ 9.5	+ 5.6	+ 2.0	24.0	15.4	10.0
October	+11.77	+ 8.04	+ 4.74	+21.0	+16.5	+11.0	+ 6.2	+ 1.3	— 6.1	24.1	15.2	9.7
November	+ 5.68	+ 3.32	— 1.24	+14.7	+10.3	+ 3.2	+ 2.0	— 3.1	— 9.9	19.9	13.4	7.8
December	+ 4.80	+ 0.48	— 8.79	+12.0	+ 6.9	+ 0.3	+ 1.3	— 7.7	—20.3	26.8	16.6	6.7
Winter	+ 3.09	— 0.37	— 5.17	+13.0	+ 8.4	+ 4.5	— 4.4	—12.6	—23.3	33.1	21.0	13.2
Frühling	+10.00	+ 7.51	+ 3.84	+24.5	+21.3	+16.3	+ 1.6	— 4.9	—22.0	42.0	26.2	20.0
Sommer	+17.71	+15.54	+13.09	+29.3	+25.6	+21.0	+11.0	+ 6.5	+ 4.6	24.6	19.1	14.0
Herbst	+ 9.81	+ 7.97	+ 4.71	+26.0	+20.8	+16.0	+ 2.0	— 3.2	— 9.9	31.2	24.0	16.0
Jahr	+ 9.24	+ 7.66	+ 5.71	+29.3	+25.6	+21.0	— 5.4	—12.9	—23.3	51.4	38.2	29.2

Luftdruck.

Pariser Mass bei 0° Temp.

Nach 47jährigen Beobachtungen (1800 — 1846).

Monat	Mittel.			Maximum.			Minimum.			Aenderung.		
	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Grösste	Normale	Kleinste
Jänner	27″ 9‴.68	27″ 6‴.03	27″ 2‴.47	28″ 3‴.00	28″ 0‴.01	27″ 7‴.58	27″ 4‴.49	26″ 10‴.61	26″ 6‴.20	1″ 6‴.38	1′ 1‴.40	0″ 7‴.97
Februar	27 9.41	27 5.94	27 2.32	28 4.81	27 11.24	27 7.35	27 4.81	26 10.96	26 4.24	1 4.98	1 0.28	0 7.25
März	27 8.16	27 5.57	27 3.33	28 2.14	27 11.23	27 8.35	27 3.25	26 10.66	26 6.05	1 4.14	1 0.57	0 7.70
April	27 7.70	27 5.20	27 2.57	28 0.88	27 9.87	27 6.64	27 4.12	26 11.23	26 6.82	1 4.26	0 10.84	0 6.30
Mai	27 7.40	27 5.40	27 3.71	27 11.00	27 9.16	27 7.32	27 3.46	27 0.75	26 8.88	1 0.16	0 8.41	0 5.02
Juni	27 7.22	27 5.76	27 3.80	27 11.40	27 9.16	27 6.79	27 3.99	27 1.62	26 10.05	0 11.53	0 7.54	0 4.00
Juli	27 7.48	27 5.67	27 3.92	27 10.91	27 8.69	27 5.89	27 4.67	27 1.95	26 10.17	0 10.76	0 6.74	0 3.80
August	27 7.75	27 5.91	27 4.58	27 11.40	27 9.01	27 7.27	27 5.01	27 2.11	26 9.54	0 11.17	0 6.90	0 4.26
September	27 7.77	27 6.27	27 4.02	28 0.16	27 10.11	27 7.88	27 3.92	27 1.23	26 9.19	1 0.50	0 8.88	0 5.76
October	27 9.49	27 6.13	27 3.04	28 1.47	27 10.61	27 8.54	27 4.28	26 11.56	26 5.02	1 6.73	0 11.05	0 5.11
November	27 9.84	27 5.48	27 3.33	28 1.95	27 10.99	27 6.88	27 3.96	26 11.27	26 8.27	1 4.77	0 11.72	0 6.07
December	27 9.81	27 5.60	27 2.51	28 3.67	27 11.48	27 7.46	27 3.89	26 10.92	26 2.44	1 9.71	1 0.56	0 7.61
Winter	27 7.75	27 5.89	27 4.46	28 4.81	28 0.84	27 10.23	27 1.51	26 8.73	26 2.44	1 10.60	1 4.11	0 11.03
Frühling	27 6.97	27 5.39	27 4.13	28 2.14	27 11.15	27 8.35	27 0.95	26 9.78	26 6.05	1 8.30	1 1.37	0 9.59
Sommer	27 7.17	27 5.78	27 4.47	27 11.40	27 9.77	27 8.37	27 3.12	27 0.88	26 10.05	1 0.23	0 8.89	0 6.65
Herbst	27 7.67	27 5.96	27 4.94	28 1.95	27 11.70	27 9.70	27 2.59	26 10.10	26 5.02	1 6.73	1 1.60	0 10.17
Jahr	27 6.71	27 5.76	27 4.76	28 4.81	28 1.26	27 11.31	26 10.29	26 8.08	26 2.44	2 1.15	1 5.18	1 2.27

Dunstdruck.

In Pariser Linien.

Nach 7jährigen Beobachtungen (1840—1846).

Monat	Mittel.			Maximum.			Minimum.			Aenderung.		
	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Grösste	Normale	Kleinste
Jänner	1.‴78	1.‴62	1.‴28	4.‴10	3.‴08	2.‴15	0.‴98	0.‴75	0.‴40	3.‴37	2.‴33	1.‴39
Februar	2.36	1.64	1.16	3.78	2.93	2.14	1.10	0.68	0.40	3.05	2.25	1.74
März	2.45	1.92	1.30	4.36	3.28	2.50	1.29	0.86	0.57	3.10	2.42	1.66
April	3.18	2.65	2.27	5.18	4.52	4.00	1.70	1.29	0.93	4.25	3.23	2.51
Mai	4.39	3.51	3.13	6.83	5.85	5.28	2.24	1.61	1.09	5.21	4.24	3.78
Juni	4.73	4.30	3.89	7.61	6.84	5.75	2.61	2.17	1.71	5.25	4.67	3.68
Juli	5.19	4.64	3.99	7.99	7.22	6.16	3.00	2.67	2.44	5.15	4.55	3.67
August	5.40	4.59	4.07	7.54	6.45	5.67	3.44	2.76	2.05	4.35	3.69	2.77
September	4.40	3.96	3.21	6.44	6.05	5.47	2.36	2.12	1.56	4.69	3.93	3.11
October	3.93	3.19	2.59	5.81	5.08	3.92	2.58	1.82	1.28	4.26	3.26	2.48
November	3.00	2.38	1.89	5.37	3.88	2.96	1.51	1.10	0.83	3.86	2.78	2.12
December	2.32	1.81	1.18	3.46	2.89	2.36	1.48	0.93	0.30	2.20	1.96	1.64
Winter	2.06	1.69	1.34	4 33	3.48	2.41	0.98	0.55	0.30	3.93	2.93	2.01
Frühling	3.34	2.69	2.41	6.83	5.85	5.28	1.09	0.83	0.57	6.17	5.02	4.53
Sommer	4.99	4.51	4.05	7.99	7.21	6.78	2.61	2.13	1.71	6.05	5.08	4.61
Herbst	3.44	3.18	2.82	6.44	6.05	5.47	1.51	1.10	0.83	5.42	4.95	4.63
Jahr	3.31	3.02	2.80	7.99	7.35	6.78	0.83	0.55	0.30	7.69	6.80	5.95

Feuchtigkeit.

In Procenten des Dunstdruckes im Falle der Sättigung der Luft mit Dünsten.

Nach 5jährigen Beobachtungen (1844—1848).

Monat	Mittel.			Maximum.			Minimum.			Aenderung.		
	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Grösste	Mittlere	Kleinste
Jänner	90.4	83.9	79.7	100.0	98.8	94.0	64.0	58.2	47.0	53.0	40.6	36.0
Februar	82.2	78.2	75.6	100.0	98.6	96.0	51.0	45.4	40.0	60.0	53.2	49.0
März	76.8	73.8	70.0	100.0	99.0	95.0	51.0	37.6	28.0	68.0	61.4	49.0
April	70.6	68.2	64.0	100.0	97.2	91.0	37.0	31.8	26.0	68.0	65.4	63.0
Mai	72.4	67.7	63.8	100.0	98.6	95.0	34.0	26.8	19.0	81.0	71.8	61.0
Juni	67.2	63.7	59.0	100.0	98.2	95.0	30.0	26.0	21.0	79.0	72.2	65.0
Juli	69.0	66.2	63.1	100.0	95.0	89.0	37.0	29.6	27.0	72.0	65.6	60.0
August	71.2	65.8	60.7	100.0	93.8	90.0	32.0	27.0	23.0	76.0	68.6	61.0
September	75.3	72.7	69.8	100.0	97.8	96.0	41.0	33.5	27.0	69.0	62.8	56.0
October	84.7	81.0	73.3	100.0	98.6	97.0	57.0	47.6	39.0	58.0	51.0	43.0
November	87.9	80.0	78.1	100.0	98.4	95.0	62.0	48.6	28.0	69.0	49.8	38.0
December	86.2	80.4	76.7	100.0	99.4	97.0	60.0	48.6	31.0	69.0	50.8	40.0
Winter	84.7	80.8	78.0	100.0	100.0	100.0	51.0	43.8	31.0	69.0	56.2	49.0
Frühling	72.2	69.9	67.5	100.0	100.0	100.0	32.0	25.2	19.0	81.0	74.8	68.0
Sommer	69.1	65.2	63.7	100.0	98.4	95.0	27.0	23.8	21.0	79.0	74.6	68.0
Herbst	82.1	77.9	73.7	100.0	98.8	97.0	41.0	35.0	27.0	70.0	63.8	57.0
Jahr	76.4	73.4	72.3	100.0	100.0	100.0	27.0	23.2	19.0	81.0	68.8	63.0

Niederschlag.

In Pariser Mass.

Nach 43jährigen Beobachtungen (1804 — 1846).

Monat	Summe.			Grösste Menge binnen 24 Stunden.			Kleinste Menge binnen 24 Stunden.		
	Grösste	Mittlere	Kleinste	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze
Jänner	22'''.95	9'''.13	0'''.97	8'''.49	3'''.00	0'''.35	Die kleinste Menge binnen 24 Stunden ist immer =0.		
Februar	15.75	5.81	0.15	7.68	1.97	0.15			
März	24.83	9.62	0.53	9.74	2.90	0.18			
April	28.87	12.35	0.76	12.08	4.57	0.47			
Mai	67.04	19.19	4.95	18.68	5.76	1.59			
Juni	62.55	25.79	6.56	22.88	7.51	2.70			
Juli	48.68	22.79	2.33	16.28	6.53	1.12			
August	45.97	19.83	2.64	11.15	6.04	1.32			
September	33.47	14.66	3.10	15.68	5.61	1.07			
October	18.82	8.45	1.23	7.08	3.01	0.52			
November	27.19	10.87	2.03	10.86	3.82	0.88			
December	46.12	9.51	0.76	12.38	2.98	0.21			
Winter	5''.42	2''.04	0''.71	1''.03	0''.36	0''.11			
Frühling	7.23	3.43	1.53	1.56	0.62	0.19			
Sommer	10.50	5.70	2.47	1.91	0.80	0.28			
Herbst	5.72	2.83	1.18	1.31	0.53	0.22			
Jahr	22.78	14.00	9.34	1.91	0.93	0.46			

Richtung und Stärke des Windes.

Nach 47jährigen Beobachtungen (1800—1846).

Bei der Richtung bedeutet 0°=*N*, 90°=*O*, 180°=*S*, 270°=*W*. Die Zahlen der resultirenden Richtung zeigen an, wie oft unter 1000 Richtungen die mittlere vorgekommen ist. Bei der absoluten Windstärke ist Sturm =4.0 und Windstille =0.0 angenommen.

Monat	Mittlere Richtung nach der Lambert'schen Formel. Mittel	Grenzen −180°	Grenzen +180°	Stärke der resultirenden Richtung. Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Absolute Stärke. Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Grösste Schwankung der mittleren Wind-richtung
Jänner	227°49′	7°36′	57°30′	778	289	68	1.85	1.28	0.11	310° 6′
Februar	239 45	51 42	61 36	735	286	30	1.99	1.30	0.20	350 6
März	276 23	95 6	96 36	724	180	37	1.74	1.34	0.82	358 30
April	283 30	94 12	125 24	629	154	50	1.72	1.30	0.46	328 48
Mai	300 9	113 12	153 30	535	173	39	1.72	1.28	0.68	319 42
Juni	291 54	22 30	210 0	766	335	56	1.85	1.28	0.55	172 30
Juli	278 28	8 8	145 0	922	360	97	1.65	1.27	0.56	223 0
August	267 10	77 8	183 48	847	348	14	1.65	1.15	0.48	253 20
September	249 23	51 0	80 30	703	207	10	1.70	1.04	0.37	330 30
October	237 33	51 0	57 24	695	165	54	1.58	1.10	0.46	353 36
November	219 8	24 18	87 30	706	311	29	1.72	1.24	0.40	296 48
December	221 25	26 36	78 42	891	340	92	1.91	1.27	0.38	307 54
Winter	217 34	269 18	158 12	591	246	81	1.78	1.28	0.30	111 6
Frühling	321 28	39 48	153 24	556	220	56	1.64	1.31	0.69	246 24
Sommer	279 38	351 0	245 0	605	341	74	1.60	1.23	0.58	106 0
Herbst	230 46	305 0	84 18	480	232	56	1.59	1.13	0.49	220 42
Jahr	251 48	299 6	215 30	375	231	65	1.62	1.24	0.65	83 36

Zahl der Tage mit Niederschlägen.

Nach 47jährigen Beobachtungen (1800—1846.)

(Die Nebeltage nach 40jährigen Beobachtungen (1800—1839.)

Monat	Tage mit Nebel.			Tage mit Regen.			Tage mit Schnee.			Tage mit Niederschlägen überhaupt.		
	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze
Jänner	21	11.3	0	15	5.2	0	23	11.2	2	27	14.4	6
Februar	25	10.3	3	15	5.5	1	21	8.4	0	22	12.3	3
März	18	7.3	0	16	8.1	0	17	7.7	0	26	13.8	5
April	13	4.2	0	19	10.5	3	15	3.8	0	23	12.7	4
Mai	12	2.6	0	24	14.2	7	5	0.4	0	24	14.4	7
Juni	8	2.3	0	23	15.6	7	2	0.1	0	23	15.6	7
Juli	6	2.3	0	24	15.8	7	0	0.0	0	24	15.8	8
August	11	3.1	0	21	13.5	2	0	0.0	0	21	13.5	2
September	15	6.6	0	19	10.9	4	2	0.1	0	19	10.9	4
October	18	10.7	5	18	10.2	4	6	0.8	0	20	10.5	4
November	18	10.7	2	20	9.9	4	12	4.4	0	20	12.8	5
December	20	9.7	8	25	8.3	0	17	8.7	0	27	14.6	3
Winter	56	31.3	19	42	19.0	1	43	23.8	11	64	41.3	27
Frühling	31	14.1	2	53	32.8	18	32	11.9	2	64	40.9	25
Sommer	19	7.7	1	60	44.9	24	2	0.1	0	60	44.9	24
Herbst	40	28.0	15	45	31.0	20	14	5.3	0	46	34.2	22
Jahr	120	81.1	58	159	127.7	90	74	45.6	25	199	161.3	125

Bewölkung, Hagel und Gewitter.

Bei der Bewölkung ist ein ganz trüber Himmel = 4.0, ein ganz heiterer = 0.0 angenommen.

Nach 47jährigen Beobachtungen (1800—1846).

Monat	Mittlere Bewölkung.			Tage mit Hagel.			Tage mit Gewitter.		
	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze	Obere Grenze	Normal	Untere Grenze
Jänner	3.61	2.70	2.08	6	0.89	0	1	0.1	0
Februar	3.28	2.30	1.24	4	0.83	0	2	0.2	0
März	2.91	2.20	1.44	9	1.38	0	1	0.2	0
April	2.61	1.97	1.00	6	1.08	0	6	1.3	0
Mai	2.84	1.95	1.40	3	0.68	0	10	4.1	0
Juni	2.72	2.02	1.24	2	0.04	0	10	4.8	0
Juli	2.64	1.98	1.52	2	0.34	0	11	5.2	0
August	2.58	1.90	1.16	2	0.21	0	10	3.7	0
September	2.60	1.92	1.12	1	0.04	0	6	1.2	0
October	2.92	2.27	1.36	2	0.20	0	2	0.3	0
November	3.45	2.63	1.92	2	0.30	0	2	0.2	0
December	3.32	2.67	1.03	5	0.53	0	1	0.1	0
Winter	3.19	2.50	2.15	11	2.27	0	2	0.4	0
Frühling	2.69	2.05	1.61	10	3.14	0	15	5.6	1
Sommer	2.42	1.97	1.59	4	1.19	0	23	13.7	5
Herbst	2.61	2.28	1.72	3	0.54	0	7	1.7	0
Jahr	2.62	2.22	1.84	20	7.14	1	34	21.4	10

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Jänner.)

Herr Dr. Ignaz Wildner von Maithstein, überschickte der kais. Akademie ein Exemplar seiner sämmtlichen Werke:

— Das Fideicomiß-Recht nach dem österr. allgem. bürgl. Gesetzbuche. Wien 1835; 8°.

— Das österr. Fabrikenrecht ꝛc. Wien 1838; 8°.

— Der Beweis durch in- und ausländ. Handels-, (Fabriks-Apotheker) und Handwerksbücher von österr. Civil-Gerichten. Wien 1838; 8°.

— Gedanken über Liebe und Recht, Freiheit und Zwang ꝛc. Wien 1839; 8°.

— Der Jurist, eine Zeitschrift vorzüglich für die Praxis des gesammten österr. Rechtes. 19 Bde. Wien 1839—48; 8°.

— Ueber die moralische Erziehung der höheren Stände. Wien 1841; 8°.

— Ein Haupthinderniß des Fortschrittes in Ungarn. Wien 1842; 8°.

— Dr. Carl Einert's Entwurf einer Wechselordnung für das Königreich Sachsen v. J. 1841, beurtheilt und mit der ungarisch. Wechselordnung v. J. 1840 verglichen. Wien 1842; 8°.

— Lexikon sämmtl. Worte des österr. allg. bürgl. Gesetzbuches, mit Angabe aller Paragraphe, in welchen dieselben vorkommen. Wien 1843; 8°.

— Die ungarischen Publicisten über die Broschüre: Ein Haupthinderniß des Fortschrittes in Ungarn. Wien 1843; 8°.

— Die Nationalitätenfrage in Oesterreich und zwar erstlich die Sprachenfrage. Wien 1849; 8°.

— Ungarns Verfassung. Leipzig 1849; 8°.

— Die einzig sicheren Waffen des Thrones gegen die Republik. Wien 1849; 8°.

— Betrachtungen über den dem österr. Reichstage vorgelegten Entwurf der Grundrechte, mit einem angeschlossenen neuen Entwurf. Wien 1849; 8°.

— Populäre Gespräche über menschliche Bestimmung und Würde ꝛc. Wien 1849; 8°.

— Populäre Gespräche über Oesterreichs Reichthum ꝛc. Wien 1849; 8°.

Wildner v. Maithstein, Theor.- pract. Commentar des ungar. Wechselrechtes und Wechselprozesses sammt Wechselgerichts - Instruction 2. Aufl. 2 Bde. Wien 1850; 8°.

— Gesprächsweise Kritik der österr. Bank-Commissions - Vorschläge. Wien 1850; 8°.

— Launige Gespräche der berühmtesten alten Griechen und Römer mit dem Herrn Curtius von Prag und dem Herrn Unterrichtsminister über den österr. Gymnasialplan. Wien 1850; 8°.

— Auch ein Wort über die erbliche Pairie in Oesterreich rc. Wien 1850; 8°.

— Staat und Kirche rc. Wien 1850; 8°.

Académie d'Archéologie de Belgique, Bulletin et Annales T. VII. 3. Anvers 1850; 8°.

Annales de Mines, Tom. XVIII. 1 — 5. Paris 1850; 8°.

Chierici Luigi, Memoria del colera morbus. Corfu 1850; 8°.

Gerhard Eduard, Mykenische Alterthümer. Berlin 1850; 4°.

" " Neuerworbene antike Denkmäler der k. Vasensammlung zu Berlin. Berlin 1850; 8°.

Estatutos de la Academia española de Arqueologia. Madrid 1846; 12°.

Günsburg Friedrich, Zur Kenntniß des Milzgewebes. 8°.

Heckel Joh. Jak., Fische aus Caschmir, gesammelt und herausgegeben v. Carl Freih. v. Hügel. Wien 1838; 8°.

Hermann Carl Friedr., Eine gallische Unabhängigkeitsmünze aus der römischen Kaiserzeit. Göttingen. 1851; 8°.

Istituto I. R. Lombardo, Giornale, Fasc. 8. Milano 1850; 4°.

Keiblinger Ign. Franz, Geschichte des Benedictiner-Stiftes Melk I. Bd. Wien 1851; 8°.

Kollar V., Bildliche Naturgeschichte aller drei Reiche rc. Lief. 12. Pesth 1850; 8°.

Lanza, Franz, Sulla topografia e scavi di Salona dell' Ab. F. Carrara confutazione. Trieste 1850; 8°.

Luzzatto Philox., Études sur les inscriptions assyriennes de Persepolis etc. Padoue 1850; 8°.

Moore Thomas, Gedichte. Aus dem Engl. übersetzt von J. K. Schüller. Hermannstadt 1829; 8°.

Rooyer E. F., Ueber die angebliche Abstammung des normannischen Königsgeschlechtes Siziliens von den Herzögen der Normandie. Minden 1850; 4°.

Pichler Albon Georg, Hohensalzburgs Geschichte. 2. Aufl. Salzburg 1849; 8°.

Scacchi Arcangelo, Memorie geologiche sulla campania. Napoli 1849; 4°.

— Relazione dell' incendio accaduto nel Vesuvio nel mese di febbrajo dell' 1850 ecc. Napoli 1850; 4°.

Schmidt-Göbel Herm. Max., Helfers hinterlassene Sammlungen aus Vorder- und Hinter-Indien 2c. Lief. 1. Prag 1846; 8°.

Schneider, Ueber Nothzucht, deren verschiedene Arten und Modificationen, oder Revision der Lehre über diesen wichtigen medizinisch-poliz.-gerichtl. Gegenstand. Freiburg im Breisgau 1850; 8°.

Schuller J. C., Argumentorum pro Latinitate linguae Valachicae s. Rumunae epicrisis. Cibinii. 1831; 8°.

— Umrisse und kritische Studien zur Geschichte v. Siebenbürgen. Hermannstadt 1840; 8°.

— Archiv für die Kenntniß von Siebenbürgens Vorzeit und Gegenwart. Hermannstadt 1841; 8°.

— Das Lied vom Pfarrer. Hermannstadt 1841; 8°.

— Das k. k. geheime Haus-, Hof- und Staatsarchiv in Wien als Quelle siebenbürg. Fürstengeschichte. Hermannstadt 1850; 8°.

Seidl, Joh. Gabr., Zur Secundizfeier Sr. Exc. des Hochw. Herrn Patriachen Erzbischofes v. Erlau, Joh. Ladisl. Pyrker von Felsö-Eör. am 8. Dec. 1846; 4°.

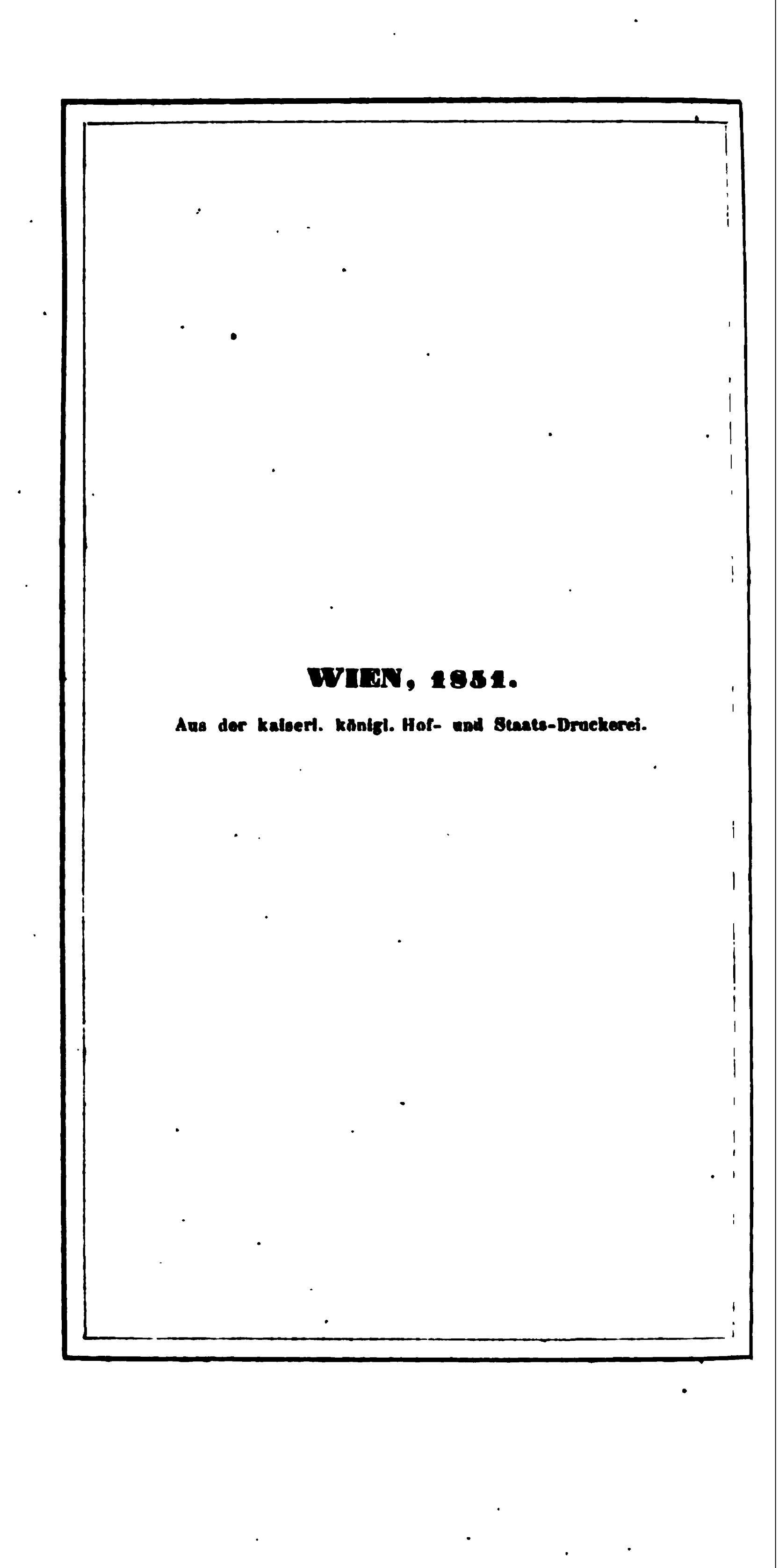
Verein, histor. für Kärnten, Archiv für die vaterländische Geschichte und Topographie. Jahrg. II. Klagenfurt 1850; 8°.

Weber Wilhelm, Elektrodynamische Maaßbestimmungen insbesondere Widerstandsmessungen. Leipzig 1851; 8°.

Von den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften erscheinen, für jede Classe, jährlich 10 Hefte, deren **fünf** Einen Band bilden.

Die Haupttitel für die vorhergehenden Bände werden zugleich mit diesem Hefte ausgegeben, dabei ist der Jahrgang 1848 in welchem noch die Sitzungsberichte beider Classen ungetrennt erschienen, als **Ein** Band, bestehend aus drei Abtheilungen angenommen.

Von den grösseren Abhandlungen sind Separatabdrücke in der Verlagshandlung zu haben.



WIEN, 1851.

Aus der kaiserl. königl. Hof- und Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1851. — VI. Band. 2. Heft.

Mit 2 lithographirten Tafeln.

In Commission bei W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes
und der kais. Akademie.

Ausgegeben am 30. April 1851.

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

athematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

VI. Band. II. Heft. 1851.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 6. Februar 1851.

Das w. M. Hr. Custos Heckel machte folgende Mittheilungen: „Ueber die in den Seen Oberösterreichs vorkommenden Fische."

Unter den grösseren Salmonen war bis jetzt, mit Ausnahme des Huchens (*Salmo Hucho, Linn.*), der wohl in den Ausflüssen der Seen, aber niemals in den Seen selbst vorkömmt, nur eine Art wissenschaftlich bekannt, und diese ist die Maiforelle oder der *Salmo Schiffermülleri* des Bloch. Gleich hier kömmt zu bemerken, dass in dem oft mit wenig Wahrheitsliebe und vieler Nachlässigkeit geschriebenen Werke Bloch's, der Huchen anstatt der Maiforelle und die Maiforelle anstatt des Huchens abgebildet ist, es haben daher alle neueren Autoren und selbst Valenciennes, welcher den *Salmo Schiffermülleri* richtig erkannt und seiner Gattung *Salar* zugezählt hat, die den Huchen vorstellende Tafel Bloch's, anstatt der wahren Maiforelle citirt. Eine zweite in den Seen Oberösterreichs häufig vorkommende und allen Fischern unter dem Namen Lachsforelle wohlbekannte Art entging sämmtlichen Ichthyologen der neueren Zeit, nur der alte Marsilius hat sie wirklich gekannt und unter dem Namen *Salmo* oder Lax beschrieben und abgebildet; auch Paula Schrank, erwähnt ihrer, aber leider nur nach Bloch, unter dem falschen Namen *Salmo Trutta.* Diese Lachsforelle unserer oberösterreichischen Seen ist von der

vorhin genannten Maiforelle durch zahlreichere intensivere Flecken, fest ansitzende Schuppen, einen rechtwinkeligen Kiemendeckelrand, Zähne die auf dem Pflugschaarbeine nur eine, nicht zwei Reihen bilden, ferner durch eine andere Laichzeit und den Aufenthalt in geringeren Tiefen, weit verschieden. Ihre gegenwärtige Stelle im Systeme muss sie unter der Gattung *Fario Valenc.* einnehmen, von welcher bisher nur zwei europäische Arten: *Fario argenteus Val. (Salmo Trutta Bloch)*, aus der Nordsee in die Flüsse aufsteigend, und *Fario lemanus Val.* dem Ronegebiethe angehörig, bekannt waren, die beide von unserer Lachsforelle leicht zu unterscheiden sind. Ich schlage für die oberösterreichische Lachsforelle den Namen ihres ersten Beschreibers als specielle Bezeichnung vor und nenne sie: *Fario Marsilii.*

Unter den vulgären Bezeichnungen: Saibling und Schwarzreutl versteht man gewöhnlich nur eine und dieselbe Art in Beziehung auf ihre verschiedene Grösse, und es hat sich auch wirklich durch neuere Versuche erwiesen, dass die berühmten Schwarzreutln des hinteren Lambathsees, in den grösseren vorderen Lambathsee eingesetzt, zu Saiblingen werden. Anders verhält es sich jedoch mit dem Königsseer Schwarzreutl der nimmermehr zum Saiblinge wird, denn bei diesem stehen die Zähne vorne auf der Pflugschaarplatte in einer einfachen Querreihe, während sie am Saiblinge an derselben Stelle ein gleichseitiges Dreieck bilden; im Uebrigen sehen sich diese Fische, die oft durch locale Verhältnisse oder verschiedenartige Nahrung der Farbe nach sehr variren, ziemlich ähnlich. Linnée hat unseren Saibling, als dessen Typus der köstliche Alt - Ausseer - Saibling angesehen wird, aus der Gegend von Linz, woselbst kein anderer als der Saibling mit dem Dreiecke vorkommt, erhalten und ihn *Salmo Salvelinus* genannt. Valenciennes, der aber zufällig ein Schwarzreutl aus dem Königssee bei Berchtesgaden untersucht haben mag, hat in der grossen *Hist. nat. des poissons* diesen letzteren unter dem Namen *Salmo Salvelinus Linn.* beschrieben. Es liegt also klar, dass der Linneeische Name der ursprünglich damit bezeichneten Art erhalten und dem Salmo Salvelinus der *Hist. nat. des poissons* ein anderer gegeben werden müsse, wofür ich, da die Art früher nicht bekannt war, die Bezeichnung *Salmo monostichus* vorschlage.

Unter den *Coregonus*-Arten war bis jetzt aus Oesterreich nur eine Art, unter dem Namen: *Coregonus Wartmanni Cuv.* bekannt; sie ist das gemeine Rheinankl unserer Seen. Durch eine sorgfältige Vergleichung mit den Fischen der Schweizer Seen erkannte ich noch eine zweite und dritte Art; der *Coregonus Fera Cuv.* entspricht unserem Kröpfling des Attersees und *Coregonus Paleà Cuv.* dem am Hallstätter und Gmundner See Rindling genannten Fische.

Aus der Familie der *Cyprinen* erlaube ich mir den sogenannten Perlfisch, den Meidinger zuerst unter dem Namen *Cyprinus grislagine Linn.* abbildete, als einen bisher nur aus dem Attersee bekannten Fisch, hervorzuheben. Nordmann, der, als er hier war, diesen Fisch im Wiener Museum sah, hielt ihn mit einer auf dem Markte von Odessa häufig vorkommenden Art, für identisch und da Linnée unter dem Namen *Cyprinus grislagine* wahrscheinlich einen anderen Fisch verstanden hatte, nannte er den seinigen und zugleich auch unseren Perlfisch, in der Fauna pontica, *Leuciscus Frisii*, mit Hinweisung auf dessen ausführliche Beschreibung unter *Cyprinus cephalus* in Pallas Zoogr. Diese Beschreibung und auch jene die Valenciennes von seinem *Leuciscus grislagine* giebt, bezeichnen offenbar eine und dieselbe Art, deren Gestalt aber von jener unseres sehr gestreckten beinahe walzenförmigen Perlfisches weit verschieden ist. Der Perlfisch des Attersees erhalte daher, als eine eigene von den Autoren bisher verkannte Art, den Namen: *Leuciscus Meidingeri.*

Ein anderer bisher völlig unbekannt gebliebener *Cyprinoide*, den ich der besonderen Gefälligkeit eines leider zu früh verstorbenen warmen Freundes der Naturwissenschaft, Herrn von Pausinger, Gutsbesitzer am Attersee verdanke, bewohnt den Egelsee im Hochgebirge. Er gleichet dem gewöhnlichen Rothauge *Leuciscus rutilus Cuv.*, zeichnet sich aber durch den höheren Rücken, das grosse Auge und die schwärzliche Farbe der Vertikalflossen vorzüglich aus. Den Manen seines Entdeckers zu Ehren trägt diese neue Art in den Sammlungen des Wiener Museums den Namen *Leuciscus Pausingeri.*

Bei Erwähnung der in einem Teiche bei Wels lebenden Orfen *(Idus Orfus Heck.)* muss ich noch der Freigebigkeit gedenken, mit welcher die *Histoire naturelle des poissons* unsere Donau

bevölkert, es lassen sich mehrere Beispiele in dieser Beziehung anführen: wie eben die Orfen, die Maiforelle, der Asch (*Thymalus vexillifer Ag.*), der Rindling auch Rheinankl genannt (*Coregonus Palea Cuv.*), welcher noch dazu als eine neue Art, unter dem Namen, *Coregonus Reisingeri Valenc.*, zum zweitenmal erscheint und da die tiefen Seen von Ungarn bewohnt, ja sogar der Lachs (*Salmo Salmo Val.*). Der alte Danubius, welchem alle diese schönen, guten Fische aus der unlauteren Quelle verschiedener Gänsekiele zugeschwommen sind, mag es wohl sehr bedauern, dieselben in seinen breiten Fluthen dennoch zu vermissen. Näheres hierüber wird nächstens folgen.

Folgende Fische sind mir aus den oberösterreichischen Seen bekannt:

Lachsforelle, Fario Marsilii *Heck.*
Maiforelle, Salar Schiffermülleri *Valenc.*
Bachforelle, Salar Ausonii *Valenc.*
Saibling, Salmo Salvelinus *Linn.*
Schwarzreutl, Salmo monostichus *Heck.*
Asch, Thymallus vexillifer *Agass.*
Rheinankl, Coregonus Wartmanni *Cuv.*
Rindling, „ Palea *Cuv.*
Kröpfling, „ Fera *Cuv.*
Karpfen, Cyprinus Carpio *Linn.* (eingesetzt).
Blätteln, Rhodeus amarus *Agass.*
Parm, Barbus fluviatilis *Cuv.*
Braxen, Abramis Brama *Cuv.*
Schied, „ Vimba *Cuv.*
Kothtaschl, Scardinius erythophthalmus *Bonap.*
Rothäugl, Leuciscus rutilus *Cuv.*
„ „ Pausingeri *Heck.*
Perlfisch, „ Meidingeri *Heck.*
Alten, Squalius Dobula *Heck.*
Orfen, Idus Orfus *Heck.*
Lauben, Alburnus Mento *Heck.*
Pfrillen, Phoxinus Marsilii *Heck.*
Grundeln, Cobitis Barbatula *Linn.*
Ruten, Lota communis *Cuv.*
Hecht, Esox Lucius *Linn.*

Koppen, Cottus gobio *Linn.*

Schratz, Perca fluviatilis *Linn.*

Endlich erlaube ich mir noch einer Forellen-Art zu erwähnen, die gleich dem Asch und der Bachforelle mehr den zufliessenden Bächen angehört, und sich von der letzteren durch einen schlankeren Körper mit unverhältnissmässig grossem Kopfe unterscheidet; sie ist einigen Fischern unter dem Namen Abentheuer bekannt.

Herr Regierungsrath von Burg macht folgende Mittheilung: „Ueber die von dem Civil-Ingenieur Hrn. Kohn, angestellten Versuche, um den Einfluss oft wiederholter Torsionen auf den Molekularzustand des Schmiedeisens auszumitteln."

Ich erlaube mir heute nur vorläufig die Aufmerksamkeit der geehrten Classe auf einige Augenblicke für einen Gegenstand in Anspruch zu nehmen, welcher nicht bloss in der Praxis und namentlich im Eisenbahnwesen von der grössten Wichtigkeit ist, sondern zugleich auch geeignet sein dürfte, das Interesse des Naturforschers in hohem Grade zu erregen. Ich meine nämlich die Molekularveränderungen, welche das Schmiedeisen durch eine lang fortgesetzte oder andauernde Vibration in seiner Textur erleidet.

Bekanntlich wurde vor einigen Jahren die unliebsame Entdeckung gemacht, dass geschmiedetes Eisen, z. B. die Achsen der Locomotive, Tender und Eisenbahn-Waggons, wenn sie auch ursprünglich aus dem besten, sehnigen oder langfaserigen Eisen hergestellt, und vor ihrer Verwendung alle damit vorgenommenen Proben bestanden hatten, durch den längeren Gebrauch in sprödes, körniges oder selbst krystallinisches Eisen umgewandelt, und dadurch für gewisse, insbesondere aber für die so eben erwähnten Zwecke ganz untauglich wird. Es konnte daher, da sich diese nachtheilige Veränderung von Aussen durch Nichts bemerkbar machte, nicht fehlen, dass solche Achsenbrüche während der Fahrt auf den Eisenbahnen ganz unversehens und ohne alle besondere Veranlassung vorkamen, und nicht selten mit grösseren oder kleineren Unglücksfällen verbunden waren.

Ich schloss mich damals der von vielen Sachverständigen ausgesprochenen Meinung an, dass diese für die Festigkeit und Haltbarkeit so nachtheiligen Veränderung, welche im Gefüge und der

Textur des Eisens vorgehe, lediglich nur den fortwährenden kleinen Erschütterungen zuzuschreiben seien, welche namentlich auf den Eisenbahnen vorkommen, eine Ansicht, welche durch nachträglich von mehreren Seiten ausgeführte Versuche bestätigt schien. Zugleich glaubte man in dem zeitweiligen Ausglühen und langsamen Erkaltenlassen, dieser in Verwendung stehender Locomotiv- und Wagenachsen, ein Mittel gegen diese so gefährlichen Brüche gefunden zu haben, indem man annahm, dass durch einen solchen Glühprocess das bereits zum Theile veränderte Eisen, wieder seine ursprüngliche Textur und Eigenschaft annehmen könne. War diese Voraussetzung gegründet, so konnte es sich nur noch darum handeln, durch ein äusseres Kennzeichen jenen Zeitpunkt zu ermitteln, über welchen hinaus dieses Ausglühen nicht ohne Gefahr verschoben oder versäumt werden dürfte, weil man sonst genöthigt wäre, dasselbe von Zeit zu Zeit nur auf Gerathewohl vorzunehmen.

Da jedoch diese Hypothese der Umänderung des sehnigen Eisens in körniges oder krystallinisches auf kaltem Wege durch blosse mechanische Wirkung, von dem General-Inspectors-Stellvertreter der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im Jahre 1848 (M. s. die Eisenbahnzeitung vom Jahre 1848, S. 121 ff.) angegriffen und geradezu als unhaltbar erklärt wurde, indem er behauptet, dass sowohl die Form an der Bruchstelle als auch die Art der Kraftäusserung beim brechen selbst, den wesentlichsten Einfluss auf das Aussehen und Gefüge der Bruchfläche habe, dergestalt, dass an einem Eisenstabe von durchaus gleichem Querschnitte, auch wenn das Eisen durchaus gleichförmig und sehnig ist, an jeder beliebigen Stelle ein sehniger oder körniger Bruch hervorgebracht werden kann; so ist es von grosser Wichtigkeit die Versuche hierüber in geeigneter Weise fortzusetzen, um wo möglich über diesen Gegenstand ins Reine zu kommen.

Ich befinde mich nun in der Lage der geehrten Classe die Mittheilung machen zu können, dass der hiesige Ingenieur Herr Carl Kohn so eben mit einer Reihe von solchen Versuchen zu Ende gekommen ist, welche auf diesen höchst wichtigen und interessanten Gegenstand ein neues Licht werfen.

Aus diesen Versuchen scheint nämlich die Thatsache unzweifelhaft hervorzugehen, dass vorzugsweise die Torsion es sei,

welche diese mehr erwähnte Molekularveränderung in dem Schmiedeeisen hervorzurufen im Stande ist. Herr Kohn befestigte nämlich Stangen oder Stäbe aus gutem Schmiedeisen von verschiedenen Dimensionen an dem einen Ende auf eine solche Weise, dass das andere etwas abgekröpfte oder umgebogene Ende an den sogenannten Dreischlag einer im Gange befindlichen Mühle angedrückt, und dadurch gezwungen war die federnde oder oscillirende Bewegung anzunehmen, wodurch sofort der Stab von der Stelle seiner Befestigung oder Einklemmung an bis gegen das abgekröpfte Ende zu, allmälig abnehmende Torsionen erlitt, die sich bei jeder Umdrehung der Mühlspindel oder des Dreischlages drei Mal wiederholten, dabei jedoch nicht über die Elasticitätsgrenze hinaus gingen.

Nachdem nun diese verschiedenen Eisenstäbe und Spindeln von einer Million bis mehr als 20 Millionen solcher kleiner Torsionen ausgehalten hatten, wurden sie in verschiedenen Abständen von der eingeklemmten Stelle, mittelst einer hydraulischen Presse abgedrückt, und die Bruchflächen in den verschiedenen Querschnitten untersucht. Dabei zeigten sich in jenen Querschnitten, in welchen der Natur der Sache nach die Torsion der Fasern am stärksten war, bereits grössere Krystalle, während die weiter davon abstehenden Querschnitte ein mehr oder weniger körniges Gefüge und zum Theile noch die unveränderte sehnige oder faserige Structur des Eisens sehen liessen. Ich werde, da ich heute hierauf nicht vorbereitet war, der verehrten Classe nachträglich mehrere solche Bruchstücke vorlegen und darin diesen allmäligen Uebergang des ursprünglich sehnigen in das krystallinische Eisen, sowohl je nach den verschiedenen Querschnitten ein und derselben Stange, als auch nach der grösseren oder geringeren Anzahl von Torsionen, welche verschiedene Stangen oder Stäbe von einerlei Dimensionen ausgehalten hatten, nachzuweisen die Ehre haben.

Es muss noch bemerkt werden, dass diese Veränderungen im Gefüge oder in der Textur des Eisens nicht etwa den andauernden Prellungen oder kleinen Schlägen, welche damit verbunden waren, oder zum wenigsten nicht diesen allein zugeschrieben werden können, indem bei mehreren dieser Stäbe die Versuche in der Art abgeändert wurden, dass statt des genannten Dreischlages

eine excentrische Scheibe angewendet, und dadurch jede Prellung oder Erschütterung vermieden wurde; das Resultat blieb im Wesentlichen dasselbe, und zeigte nur in der Anzahl der hiezu nöthigen Torsionen eine Verschiedenheit, was um so natürlicher ist, als dabei wahrscheinlich auch die Elasticitätsgrenze des Eisens überschritten worden war.

Was schliesslich die weiteren Versuche des Herrn Kohn anbelangt, um das auf diesem Wege erhaltene, körnige oder krystallinische Eisen wieder in haltbares sehniges umzuwandeln, so führten diese zu keinem tröstlichen Resultate, indem es Hrn. Kohn durch gar keinen, unter was immer für einer Temperatur vorgenommenen Glüh- und Abkühlungsprocess, oder durch das Ausschmieden in kleinern Dimensionen gelang, dieses körnige und brüchige Eisen in seinen frühern Zustand zurückzuführen.

Schon aus dieser kurzen Mittheilung dürfte die geehrte Classe mit mir einverstanden sein, dass diese Versuche unter Berücksichtigung aller Umstände und Momente, welche dabei influiren, und zu einer richtigen Erklärung dieser interessanten und wichtigen Erscheinung führen können, fortgesetzt werden sollten, indem es z. B. nicht unmöglich ist, dass durch solche wiederholte Torsionen, welche man inner- und ausserhalb der Elasticitätsgrenze vorzunehmen hätte, eine Aenderung im elektrischen Zustande des Eisens eintritt und dadurch diese Molekularänderung hervorbringt. Ich behalte mir übrigens vor, der geehrten Classe von Zeit zu Zeit über diesen höchst wichtigen Gegenstand zu referiren.

Herr Simon Spitzer, Assistent und Privatdocent am k. k. polytechnischen Institute, legt folgende Notiz: „Ueber die geometrische Darstellung eines Systems höherer Zahlengleichungen" vor.

Ich habe in meinen früheren Arbeiten[1]) gezeigt, wie sich eine Gleichung höheren Grades bildlich darstellen lasse. In dem Aufsatze, den ich hier zu überreichen die Ehre habe, will ich ver-

---

[1]) „Allgemeine Auflösung der Zahlengleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten." Wien, bei Gerold, 1851, in 4°.

suchen diese Darstellungsweise zu erweitern, und auf Systeme höherer oder transcendenter Gleichungen mit einer beliebigen Anzahl von Unbekannten auszudehnen.

Wären gegeben die n Gleichungen:

$$(1)\qquad \begin{array}{l} \varphi_1 (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) = 0 \\ \varphi_2 (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) = 0 \\ \varphi_3 (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) = 0 \\ \dots\dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots\dots \\ \varphi_n (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) = 0 \end{array}$$

so setze ich zuerst ein beliebiges der links stehenden Polynome gleich z, so dass man hat

$$(2)\qquad \begin{array}{l} z = \varphi_1 (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) \\ \varphi_2 (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) = 0 \\ \varphi_3 (u_1 u_2 u_3 \dots a_n) = 0 \\ \dots\dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots\dots \\ \varphi_n (u_1 u_2 u_3 \dots u_n) = 0 \end{array}$$

und alsdann in diesen

$$\begin{array}{l} \text{statt } u_1,\ x_1 + y_1 \sqrt{-1} \\ \quad \text{"} \quad u_2,\ x_2 + y_2 \sqrt{-1} \\ \quad \text{"} \quad u_3,\ x_3 + y_3 \sqrt{-1} \\ \dots\dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots\dots \\ \text{statt } u_n,\ x_n + y_n \sqrt{-1} \end{array}$$

dadurch wird jede der Gleichungen (2) aus reellen Gliedern und aus imaginären bestehen, nun denke ich mir die y so gewählt, dass die imaginären Theile jeder Gleichung für sich gleich Null werden, wodurch jede der Gleichungen (2) in zwei zerfällt.

Ich erhalte daher statt den n Gleichungen (2), $2n$ Gleichungen, welche die Unbekannten

$$x_1, x_2, x_3, \dots x_n;\ y_1, y_2, y_3, \dots y_n$$

haben, die aber reelle Zahlen sind. Diese $2n$ Gleichungen mögen folgende sein:

$$
(3)\quad
\begin{array}{ll}
z = P_1 \quad , & Q_1 = 0 \\
P_2 = 0, & Q_2 = 0 \\
P_3 = 0, & Q_3 = 0 \\
\dots\dots\dots & \\
\dots\dots\dots & \\
P_n = 0, & Q_n = 0
\end{array}
$$

(alle die P und Q sind Functionen der $2n$ Unbekannten $x_1\, x_2\, x_3 \dots x_n,\ y_1\, y_2\, y_3 \dots y_n$).

Gibt man dem x_1 einen bestimmten Werth, so kann man aus den $2n - 1$ Gleichungen

$$P_2 = 0,\ P_3 = 0, \dots P_n = 0,\quad Q_1 = 0,\ Q_2 = 0,\ Q_3 = 0, \dots Q_n = 0$$

bestimmte Werthe für $x_2, x_3, \dots x_n, y_1, y_2, y_3, \dots y_n$ finden, und diese geben in

$$z = P_1$$

substituirt, auch ein bestimmtes z.

Betrachtet man alsdann $x_1\, y_1\, z$ als die Coordinaten eines Punctes im Raume, so wird man, wenn man dem x_1 successive andere und andere Werthe beilegt, auch andere und andere Werthe für y_1 und z erhalten, die geometrisch construirt zu einer Curve führen (oder falls man für ein bestimmtes x_1 mehrere Werthe für y_1 erhält, zu einem Systeme von Curven) und die Durchschnittspunkte dieser Curven mit der Ebene xy deuten auf Wurzelwerthe der vorgelegten Gleichungen.

Allein genau so, wie wir $x_1\, y_1\, z$ als die Coordinaten eines Punctes betrachteten, lassen sich auch $x_2\, y_2\, z$, $x_3\, y_3\, z$, ... $x_n\, y_n\, z$ als Coordinaten von Puncten betrachten, und auf diese Weise wird man zu n Systemen von Curven geführt, die das vollkommenste Bild des Systems der vorgelegten Gleichungen liefern.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dass die einem bestimmten x_1 entsprechenden Punkte, deren Coordinaten

$$y_1\, x_1\, z,\ y_2\, x_2\, z,\ y_3\, x_3\, z, \dots y_n\, x_n\, z$$

sind, gleich hoch liegen; hat daher irgend eine dieser Curven, etwa die, welche aus der Construction von $x_1\, y_1\, z$ hervorgeht, höchste oder tiefste Puncte, so muss auch jedes andere dieser Curvensysteme, für diejenigen Coordinaten, die solchen höchsten oder tiefsten Punkten entsprechen, höchste oder tiefste Punkte haben.

Wir wollen nun eines dieser Systeme von Curven besonders untersuchen, z. B. dasjenige, welchem die Coordinaten x_1 y_1 z zukommen. Zu dem Behufe denke man sich das System der $2n-2$ Gleichungen

$$\begin{array}{l} P_2 = 0, \;\; Q_2 = 0 \\ P_3 = 0, \;\; Q_3 = 0 \\ \cdots\cdots\cdots \\ \cdots\cdots\cdots \\ P_n = 0, \;\; Q_n = 0 \end{array}$$

nach $x_2, x_3, \ldots x_n, y_2, y_3, \ldots y_n$ aufgelöst, und gesetzt den Fall sie geben:

$$\begin{array}{ll} x_2 = \psi_2\,(x_1\,y_1), & y_2 = \chi_2\,(x_1\,y_1) \\ x_3 = \psi_3\,(x_1\,y_1), & y_3 = \chi_3\,(x_1\,y_1) \\ \cdots\cdots\cdots & \cdots\cdots\cdots \\ \cdots\cdots\cdots & \cdots\cdots\cdots \\ x_n = \psi_n\,(x_1\,y_1), & y_n = \chi_n\,(x_1\,y_1) \end{array}$$

so werden diese Werthe in die Gleichungen

$$z = P_1, \;\; Q_1 = 0$$

substuirt, zwei Gleichungen geben, die die Form

$$(4) \quad \begin{array}{l} z = \psi_1\,(x_1\,y_1) \\ \chi_1\,(x_1\,y_1) = 0 \end{array}$$

haben, und daher die Gleichungen des verlangten Curvensystems geben. Eine aufmerksame Betrachtung zeigt aber, dass man sich viel leichter das System der Gleichungen (4) verschaffen könne, man hat nur nöthig, statt von den Gleichungen (3) Gebrauch zu machen, zu denjenigen zurück zu gehen, woraus sie hervorgingen, das ist zu den Gleichungen (2). Sucht man nämlich aus den $n-1$ Gleichungen

$$\begin{array}{l} \varphi_2\,(u_1\,u_3\,u_3\ldots u_n) = 0 \\ \varphi_3\,(u_1\,u_2\,u_3\ldots u_n) = 0 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ \varphi_n\,(u_1\,u_2\,u_3\ldots v_n) = 0 \end{array}$$

die Werthe von u_2 $u_3 \ldots u_n$ so findet man sie sämmtlich als Functionen von u_1, und werden dieselben in die erste der Gleichungen (2) substituirt, nämlich in

$$z = \varphi_1\,(u_1\,u_2\,u_3\ldots\ldots u_n)$$

so erscheint z als eine reine Function von u_1, etwa

$$(5) \quad z = f(u_1)$$

und man hat jetzt erst nöthig statt u_1, $x_1 + y_1\sqrt{-1}$ zu schreiben, alsdann diese Gleichung etwa nach Taylor's Reihe zu entwickeln, und auf die bekannte Weise in zwei zu zerfallen. Gleichungen dieser Art habe ich in dem speciellen Falle, als $f(u_1)$ eine ganze algebraische Function ist, in meiner zu Anfang citirten Arbeit ausführlich untersucht, und manche überraschende Eigenschaften derselben entdeckt. Es ist aber ganz klar, dass dieselben Untersuchungen sich auf alle jene Fälle ausdehnen lassen, wo man die Taylor'sche Reihe anzuwenden berechtigt ist; daher werden im Allgemeinen auch diese Curven, die ein System von Zahlengleichungen bildlich darstellen, dieselben Eigenschaften haben als die aus der Gleichung $z = f(u)$ hervorgehenden, wo $f(u)$ eine ganze algebraische Function ist.

Aus der Art, wie ich die Gleichung (5) construirt, sieht man, dass sie nichts anderes ist, als das Resultat der Ellimination der $n-1$ Unbekannten $u_2\ u_3\ \ldots\ u_n$ aus den n Gleichungen (2). Man kann daher auch umgekehrt aus den n Gleichungen (2) die $n-1$ Grössen $u_2\ u_3 \ldots u_n$ elliminiren, dadurch gelangt man zu einer Gleichung

$$F(u_1, z) = 0$$

die geometrisch construirt, zu denselben Curven führt, als die Gleichung (5). Auch diese habe ich in meiner erwähnten Abhandlung untersucht.

Sitzung vom 13. Februar 1851.

Das c. M. Hr. C. Fritsch übersendet nachstehende Abhandlung: „Ueber die constanten Verhältnisse des Wasserstandes und der Beeisung der Moldau bei Prag, so wie die Ursachen, von welchen dieselben abhängig sind, nach mehrjährigen Beobachtungen."

Obgleich man in unserm Kaiserreiche fast in jeder grösseren Stadt, welche an einem beträchtlichen Flusse liegt, einen steinernen Pfeiler oder Piloten findet, der mit einer Scala (Pegel) versehen ist, um daran das Sinken oder Steigen des Wasserspiegels markiren zu können, so besitzen wir doch von den wenigsten Orten regelmässig und durch eine längere Reihe von Jahren hindurch

fortgesetzte Beobachtungen, also eine hinreichende Anzahl derselben, um die constanten Verhältnisse der Schwankungen des Wasserspiegels im Laufe des Jahres mit einiger Sicherheit bestimmen zu können.

Und dennoch ist ihre Kenntniss so wichtig für das staatswirthschaftliche Leben der Völker in vielen Beziehungen.

Ich müsste zu weit abschweifen, wenn ich die mannigfache Nutzanwendung der Ergebnisse, zu welchen ich einen kleinen Beitrag zu liefern beabsichtige, hier berühren wollte; es wird genügen darauf hinzudeuten, wie man, nicht mit Unrecht, die Flüsse und Ströme die Lebens- und Pulsadern der Länder ihres Stromgebietes genannt hat.

Man kann mit Recht behaupten, dass die Gesetze der meisten Naturerscheinungen, desshalb entweder ganz unbekannt oder nur mangelhaft erforscht sind, weil die Aufmerksamkeit der Menschen darauf nur dann gefesselt wird, wenn ausserordentliche Verhältnisse eintreten. Wir sehen dies insbesondere bei den ungewöhnlichen Regen- und Thaufluthen der Flüsse; man verfolgt dann mit gespannter Aufmerksamkeit die kleinsten Hebungen und Senkungen des Wasserspiegels, den man nach überstandener Gefahr ganz unbeachtet die periodischen Schwankungen vollbringen lässt, welche der Gegenstand fortgesetzter Beobachtungen zu sein verdienen. Der Mangel solcher Aufzeichnungen und die unterlassene Verbindung derselben mit den meteorologischen Daten, welche die Wasserstands-Verhältnisse bedingen, haben bei aussergewöhnlichen Ereignissen eine fantastische Besorgniss zur Folge, welche die Verfügung zur Abwendung der Gefahr übertreibt oder die Wahl der zweckmässigsten Mittel beirrt.

Der Wasserstandsmesser der Moldau bei Prag, besteht aus einen Piloten, der oben mit einer horizontalen Steinplatte versehen ist, und sich hart oberhalb der Altstädter Mühlen befindet. Die Oberfläche der Steinplatte befindet sich mit dem Nullpunct des Wehren-Normales der Altstädter Mühle im Niveau. Der Wasserspiegel der Moldau erhebt sich demnach über das Normale, wenn das Wasser über die Wehr zu fliessen beginnt und steht um eben so viele Fusse oder Zolle darunter, als er sich darüber erhebt oder darunter herabsinkt. Im ersten Falle werden die Wasserhöhen mit + im letztern mit — bezeichnet. Die Messungen wer-

den in der Art ausgeführt, dass ein etwa zwei Klafter langer, in Wiener Fuss und Zolle eingetheilter Holzstab senkrecht auf die Steinplatte des Pegels gestellt und angemerkt wird, bis zu welchem Theilstriche die Benetzung reicht. Um die Höhen unter dem Nullpunkte messen zu können, ist auf einer Seite des Stabes eine Leiste befestigt, welche im entgegengesetzten Sinne wie der Stab in Fuss und Zoll getheilt ist. Der Stab wird dann auf den Piloten so gestellt, dass die Leiste an einer Seite des letztern anliegt. Die Benetzungsgränze gibt wieder unmittelbar die Wasserhöhe unter dem Normale an. Ueber diese Messungen, welche täglich zweimal vorgenommen werden, wird bei dem städtischen Bauamte eine Vormerkung geführt. Zu wünschen wäre blos, wenn die Zeit der Beobachtung genauer angegeben würde, als es durch die Angabe „Vormittag und Nachmittag" geschieht. Diese Messungen werden auch durch die Prager Zeitung veröffentlicht.

Den folgenden Resultaten liegen die Beobachtungen des 25jährigen Zeitraumes 1825 bis 1849 zu Grunde. Aus der Tafel I ersieht man die mittlere, grösste und kleinste Moldauhöhe in allen Monaten, Jahreszeiten und den einzelnen Jahren während der ganzen Beobachtungsperiode. Diese Tafel gibt aber in Beziehung auf den Nullpunct des Wehren-Normales alle Wasserhöhen um 1′ (Einen Fuss) desshalb zu hoch an, weil alle gemessenen Höhen um einen Fuss vergrössert worden sind, um durchweg positive Werthe zu erhalten. Bis zum Jahre 1839, in welchem mit der Zusammenstellung der Beobachtungen begonnen wurde, ergab sich nämlich der tiefste Wasserstand = — 1′ 0″ im August 1836, dieser wurde aber in den folgenden Jahren insbesondere 1842, 1847 und 1848 mehrmal übertroffen, so dass die negativen Wasserstände nicht ganz umgangen werden konnten. Ich würde die Ergebnisse der Tafel I desshalb wieder auf den Nullpunkt reducirt haben, wenn sie nicht auch in den „magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Prag" seit einer Reihe von Jahren (seit 1840) auf dieselbe Art veröffentlicht worden wären.

Taf. I. a.

Uebersicht

der mittleren monatlichen Wasserhöhen und der Extreme.

In Wiener Mass, der Nullpunct des Altstädter Wehren-Normales = + 1' 0'' angenommen.

	Jänner			Februar			März			April			Mai			Juni		
	Max.	Mini.	Medi.	Max	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.
1825	2' 5''	1' 0''	1' 8''	2' 7''	1' 0''	1' 8''	3' 6''	1' 2''	1' 11''	3' 9''	1' 9''	2' 6''	2' 6''	1' 1''	1' 7''	3' 7''	1' 4''	1' 11''
1826	2 3	0 11	1 4	4 5	0 5	1 10	2 1	1 5	1 9	1 7	0 11	1 4	5 4	1 6	2 9	4 0	1 10	2 5
1827	2 7	1 2	1 8	1 7	0 11	1 3	11 6	1 5	4 4	4 0	1 11	2 7	2 4	1 2	1 9	7 10	1 2	3 3
1828	9 5	1 8	3 2	4 5	1 8	2 6	6 0	2 0	3 8	5 0	2 1	3 1	2 3	1 4	1 8	2 0	0 11	1 5
1829	2 0	0 11	1 6	2 0	1 2	1 6	4 5	1 5	2 2	9 2	2 6	3 9	7 11	1 10	2 11	10 3	1 8	3 8
1830	1 4	1 0	1 1	11 5	1 1	2 2	12 5	2 1	3 10	4 6	2 5	3 2	2 5	1 5	1 11	2 6	1 2	1 7
1831	1 7	0 8	1 1	6 7	0 8	1 11	6 1	1 8	3 2	2 4	1 6	1 11	1 10	0 11	1 5	2 2	1 2	1 6
1832	6 7	1 1	2 1	1 10	1 1	1 5	1 8	1 2	1 4	1 6	0 11	1 2	1 2	0 11	1 1	1 5	0 5	1 0
1833	1 8	1 2	1 4	7 7	0 5	2 1	1 10	1 5	1 7	3 7	1 8	2 3	2 6	1 2	1 7	1 8	1 1	1 3
1834	8 1	2 7	3 5	2 10	1 2	1 10	2 3	1 5	1 9	2 4	1 5	1 9	1 8	1 0	1 4	1 1	0 8	0 9
1835	1 9	0 2	1 1	1 6	0 8	1 3	2 4	1 3	1 6	1 11	1 2	1 6	3 0	1 3	1 7	1 3	0 6	0 10
1836	2 2	0 2	0 8	1 11	0 11	1 6	6 6	1 10	3 2	3 4	1 8	2 0	1 9	1 1	1 4	2 11	0 11	1 6
1837	2 0	1 1	1 3	4 0	1 2	2 2	3 0	1 1	1 10	2 4	1 9	1 11	9 6	2 0	4 1	2 11	1 5	2 0
1838	2 4	0 10	1 4	2 6	1 1	1 5	9 0	2 3	4 2	3 3	1 9	2 6	2 2	1 5	1 8	3 5	1 7	2 0
1839	1 11	0 11	1 2	7 5	0 10	2 8	5 4	1 4	2 3	3 6	1 10	2 6	6 9	2 0	3 1	4 7	1 3	2 4
1840	6 7	1 1	2 7	3 11	1 5	2 0	1 9	1 3	1 5	3 0	1 4	2 0	2 3	1 0	1 4	1 7	1 0	1 2
1841	8 1	0 6	1 8	1 9	0 10	1 4	6 7	1 2	3 1	2 10	1 6	2 0	2 2	0 5	1 3	3 9	0 5	1 11
1842	1 3	0 0	0 10	1 2	0 5	0 9	5 7	1 1	2 9	5 0	1 8	2 6	1 9	0 10	1 5	1 6	0 2	0 11
1843	4 8	0 9	1 8	4 7	1 8	2 3	2 6	1 5	1 9	2 2	1 5	1 8	2 8	1 1	1 8	3 10	1 4	2 4
1844	1 10	0 6	1 2	6 7	1 1	1 6	4 7	1 11	2 9	3 11	2 3	3 1	7 6	1 8	2 6	6 10	1 5	2 4
1845	1 6	1 3	1 4	1 9	1 2	1 5	17 2	1 1	2 10	5 6	2 7	3 10	3 10	2 2	2 9	4 9	1 9	2 4
1846	6 2	1 1	2 3	4 9	2 3	3 1	3 3	2 0	2 6	3 0	1 11	2 4	2 0	1 3	1 8	1 6	1 1	1 2
1847	3 6	1 0	1 3	7 2	1 3	2 7	3 1	1 3	2 1	3 6	2 2	2 10	9 6	0 4	2 9	2 10	1 1	2 1
1848	1 5	0 10	1 2	6 11	0 8	2 5	3 0	1 8	1 4	1 10	1 3	1 7	1 8	0 9	1 2	1 8	1 0	1 3
1849	3 11	1 4	2 1	3 0	1 3	2 0	2 4	1 3	1 8	3 5	1 9	2 5	4 3	1 4	2 5	2 4	1 3	1 8

	Juli			August			September			October			November			December		
	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.
1825	1' 4"	0' 3"	0'11"	1'11"	0' 3"	0'11"	1'11"	1' 1"	1' 3"	1'11"	1' 0"	1' 4"	2' 3"	1' 4"	1' 8"	1'11"	0'11"	1' 5"
1826	2 11	1 3	1 9	1 6	0 9	1 2	1 5	0 10	1 2	1 10	0 11	1 2	1 6	0 11	1 2	2 5	1 1	1 5
1827	1 10	0 10	1 4	2 7	0 9	1 4	2 7	1 1	1 7	1 8	1 3	1 6	3 3	1 5	2 1	5 2	1 3	2 7
1828	2 1	0 10	1 4	2 6	1 0	1 5	3 7	1 10	2 5	2 5	1 5	1 10	2 0	1 1	1 5	4 1	1 4	2 0
1829	2 1	1 4	1 8	2 0	1 0	1 4	5 6	1 9	2 5	2 5	1 5	1 10	1 10	1 1	1 6	1 6	0 11	1 2
1830	2 1	1 1	1 6	1 9	0 7	1 3	3 6	1 1	1 6	1 9	1 2	1 5	1 8	1 1	1 4	1 4	0 2	0 11
1831	2 2	1 1	1 5	3 8	1 5	1 10	4 1	1 7	2 1	1 9	1 1	1 4	4 0	1 1	1 9	3 1	0 10	2 3
1832	1 0	0 5	0 9	1 5	0 6	1 0	1 0	0 6	0 9	1 0	0 6	0 9	1 11	0 6	1 2	2 9	0 10	1 6
1833	2 9	1 2	1 8	3 3	1 2	1 10	3 10	1 4	2 1	2 3	1 5	1 8	2 3	1 4	1 7	7 3	1 4	3 2
1834	1 2	0 6	0 10	1 2	0 3	0 10	0 9	0 4	0 7	1 6	0 5	0 9	1 2	0 1	0 9	1 6	0 4	0 9
1835	1 3	0 2	0 6	1 4	0 2	0 6	2 3	0 2	0 9	1 7	0 6	1 0	1 6	0 7	1 2	1 0	0 1	0 6
1836	0 10	0 4	0 6	0 7	0 0	0 3	1 1	0 3	0 9	0 10	0 3	0 6	2 5	0 5	1 0	3 5	1 6	2 1
1837	2 10	1 1	1 6	2 1	1 1	1 6	3 8	1 4	1 9	1 11	1 2	1 4	3 3	1 4	2 1	6 4	1 1	2 6
1838	1 8	1 0	1 8	1 7	1 0	1 3	1 9	1 0	1 3	1 8	1 0	1 3	2 5	1 1	1 5	2 6	0 4	1 3
1839	2 10	1 6	1 11	2 11	1 3	1 9	2 1	1 2	1 6	1 3	1 0	1 2	1 5	1 0	1 2	4 2	1 0	1 9
1840	2 8	0 9	1 3	2 1	1 0	1 4	1 10	0 9	1 3	2 0	1 0	1 5	2 5	1 3	1 9	2 0	0 6	1 2
1841	4 1	1 6	2 3	2 6	1 5	1 11	2 2	1 2	1 7	2 2	1 3	1 5	1 7	0 9	1 1	1 9	1 0	1 5
1842	1 1	-0 1	0 3	0 7	-0 4	0 2	1 3	-0 3	0 5	1 8	0 3	0 8	1 10	0 3	1 0	1 5	0 0	0 11
1843	6 7	2 3	3 1	2 7	1 4	1 11	1 6	0 10	1 2	2 3	1 3	1 9	1 10	1 3	1 5	2 6	1 5	1 9
1844	4 10	1 4	2 4	2 11	1 6	2 1	3 9	1 7	2 5	3 0	1 9	2 2	3 9	1 6	2 0	1 9	1 1	1 6
1845	1 10	1 2	1 5	1 10	1 3	1 5	1 7	1 1	1 3	1 7	1 1	1 3	1 3	0 11	1 1	2 2	1 1	1 5
1846	1 11	0 11	1 2	2 5	1 1	1 6	1 6	1 0	1 3	1 6	1 1	1 3	1 9	0 5	1 1	3 1	0 7	1 6
1847	3 6	1 4	2 2	2 7	1 3	1 9	2 1	1 3	1 7	4 4	1 8	2 4	2 10	1 6	1 11	1 9	-0 6	1 5
1848	4 2	1 5	2 0	1 8	0 6	1 2	1 3	0 7	1 0	1 5	0 10	1 1	1 7	0 11	1 2	2 6	0 5	1 7
1849	1 6	1 0	1 1	2 4	1 0	1 4	1 6	1 1	1 3	2 2	1 0	1 6	1 5	0 6	1 1	3 5	0 8	1 8

	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahr		
	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.
1825				3′ 9″	1′ 1″	2′ 0″	3′ 7″	0′ 3″	1″ 3	2′ 3″	1′ 0″	1′ 5″			
1826	4′ 5″	0′ 5″	1′ 6″	5 4	0 11	1 11	4 0	0 9	1 9	1 10	0 10	1 2	5′ 4″	0′ 5″	1′ 7″
1827	2 7	0 11	1 5	11 6	1 2	2 9	7 10	0 10	2 0	3 3	1 1	1 9	11 6	0 10	2 0
1828	9 5	1 3	2 9	6 0	1 4	2 9	2 6	0 10	1 5	3 7	1 1	1 11	9 5	0 10	2 2
1829	4 1	0 11	1 8	9 2	1 5	2 11	10 3	1 0	2 2	5 6	1 1	2 0	10 3	0 11	2 2
1830	11 5	0 11	1 8	12 5	1 5	3 0	2 6	0 7	1 5	3 6	1 1	1 5	12 5	0 7	1 10
1831	6 7	0 2	1 6	6 1	0 11	2 1	3 1	1 1	1 7	4 1	1 1	1 9	6 7	0 2	1 9
1832	6 7	0 10	1 11	1 8	0 11	1 2	1 5	0 5	0 11	1 11	0 6	0 10	6 7	0 5	1 2
1833	7 7	0 5	1 8	3 7	1 2	1 10	3 1	1 1	1 7	3 10	1 4	1 9	7 7	0 5	1 9
1834	8 1	1 2	2 10	2 4	1 0	1 7	1 2	0 3	0 10	1 6	0 1	0 8	8 1	0 1	1 6
1835	1 9	0 2	1 0	3 0	1 2	1 6	1 4	0 2	0 7	2 3	0 2	1 0	3 0	0 2	1 0
1836	2 2	0 1	0 11	6 6	1 1	2 2	2 11	0 0	0 8	2 5	0 3	0 9	6 6	0 0	1 1
1837	4 0	1 1	1 10	9 6	1 1	2 7	2 11	1 1	1 8	3 8	1 2	1 9	9 6	1 1	1 11
1838	6 4	0 10	1 9	9 0	1 5	2 9	3 5	1 0	1 6	2 5	1 0	1 4	9 0	1 1	1 8
1839	7 5	0 4	2 0	6 9	1 4	2 7	4 7	1 3	2 0	2 1	1 0	1 3	7 5	0 4	2 0
1840	6 7	1 0	2 1	3 0	1 0	1 7	2 8	0 9	1 3	2 5	0 9	1 6	6 7	0 10	1 7
1841	8 1	0 6	1 5	6 7	0 5	2 1	4 1	0 5	2 0	2 2	0 9	1 4	8 1	0 5	1 8
1842	1 9	0 0	1 0	5 7	0 10	2 3	1 6	-0 4	0 5	1 10	-0 3	0 8	5 7	-0 4	1 1
1843	4 8	0 0	1 7	2 8	1 1	1 8	6 7	1 4	2 5	2 3	0 10	1 5	6 7	0 0	1 9
1844	6 7	0 6	1 6	7 6	1 8	2 9	6 10	1 4	2 3	3 9	1 6	2 2	7 6	0 6	2 2
1845	1 9	1 1	1 5	17 2	1 1	3 2	4 9	1 2	1 9	1 7	0 11	1 2	17 1	0 11	2 1
1846	6 2	1 1	2 3	3 3	1 3	2 2	2 5	0 11	1 3	1 9	0 5	1 2	6 2	0 5	2 0
1847	7 2	0 7	1 9	9 6	0 4	2 7	3 6	1 1	2 1	4 4	1 3	1 11	9 6	0 4	2 1
1848	6 11	-0 6	1 8	3 0	0 9	1 4	4 2	0 6	1 6	1 7	0 7	1 1	6 11	-0 6	1 5
1849	3 11	0 5	1 11	4 3	1 3	2 2	2 4	1 0	1 3	2 2	0 6	1 3	4 3	0 5	1 10

Nach den Zahlen der Tafel I sind die aus der Tafel II ersichtlichen normalen Verhältnisse des Moldaustandes berechnet worden.

Man ersieht daraus für alle Monate, die Jahreszeiten und das ganze Jahr:

1. die normale mittlere Wasserhöhe, als auch die Gränzen der mittleren Höhe;
2. das normale Maximum des Wasserstandes und die Gränzen des Maximums im Allgemeinen;
3. das normale Minimum, so wie die Gränzen des Minimums überhaupt.

Beigefügt sind überall die Jahre, in welchen die angegebenen Gränzwerthe vorgekommen sind.

Tafel II.

Resultate 25jähriger Beobachtungen über den Wasserstand der Moldau.

(1825—1849.)

	Mittlere Höhe					Maximum					Minimum				
	grösste	Jahr	normale	kleinste	Jahr	grösstes	Jahr	normales	kleinstes	Jahr	grösste	Jahr	normales	kleinstes	Jahr
Jänner . .	3′ 5″	1834	1′ 7″	+0′ 10″	1842	9′ 5″	1828	3′ 6″	1′ 3″	1842	+1′ 0″	1842	+0′ 11″	2′ 7″	1834
Februar .	3 1	1846	1 10	+0 9	1842	11 5	1830	4 2	1 2	1842	+0 5	1826,1833, 1842	+1 1	2 3	1846
März . . .	4 4	1827	2 5	+1 4	1832	17 2	1845	5 2	1 8	1832	+1 1	1837,1842 1845	+1 6	2 3	1838
April . . .	3 10	1835	2 4	+1 2	1832	9 2	1829	3 5	1 6	1832	+0 11	1826,1832,	+1 9	2 7	1845
Mai . . .	4 1	1837	1 11	+1 1	1832	9 6	1837	3 8	1 2	1832	+0 4	1847	+1 3	2 2	1845
Juni . . .	3 8	1829	1 9	+0 9	1834	10 3	1847	3 3	1 1	1834	+0 2	1842	+1 1	1 10	1826
Juli . . .	3 1	1843	1 5	+0 3	1842	6 7	1829	2 5	0 10	1836	—0 1	1842	+1 0	2 3	1843
August . .	2 1	1844	1 4	+0 2	1842	3 3	1843	2 1	0 7	1836	—0 4	1842	+0 10	1 6	1844
September	2 5	1828,1829, 1844	1 5	+0 5	1842	5 6	1829	2 4	1 0	1832	—0 3	1842	+1 0	1 10	1828
October. .	2 4	1847	1 4	+0 8	1842	4 4	1847	1 11	0 10	1836	+0 3	1836,1842	+1 0	1 9	1844
November	2 1	1827,1837	1 5	+0 9	1834	4 0	1831	2 1	1 2	1834	+0 3	1842	+0 11	1 6	1844
December .	3 2	1833	1 7	+0 6	1835	7 3	1833	2 10	1 0	1835	—0 6	1847	+0 9	1 6	1836
Winter . .	2 9	1828	1 8	+0 11	1836	11 5	1830	5 8	1 9	1835 1842	—0 6	1848	+0 7	1 3	1828
Frühling .	3 2	1845	2 2	+1 2	1832	17 2	1845	6 9	1 8	1832	+0 4	1847	+1 1	1 8	1844
Sommer. .	2 5	1843	1 6	+0 7	1835	10 3	1829	3 9	1 2	1834	—0 4	1842	+0 9	1 4	1843 1844
Herbst . .	2 2	1844	1 5	+0 8	1834 1842	5 6	1829	2 8	1 6	1834	—0 3	1842	+0 10	1 6	1844
Jahr . . .	2 2	1828,1829 1844	1 8	+1 0	1835	17 2	1845	8 0	3 0	1835	—0 6	1848	+0 5	1 1	1837 1838

Wir wollen nun die Ergebnisse näher betrachten:

Die normale mittlere Wasserhöhe, welche zunächst interessirt, steht in einer deutlich ausgesprochenen Abhängigkeit von der Jahreszeit, sie wächst in den Monaten December bis März, nimmt ab in den Monaten April bis Juni und erhält sich nahezu stationär in den übrigen Monaten des Jahres. Der Unterschied zwischen der grössten mittleren Höhe (im März) und der kleinsten (im Sommer und Herbst) steigt nicht über einen Fuss. Zwei Factoren sind es, durch welche die jährliche Vertheilung des Wasserstandes der Flüsse in unsern Breiten bestimmt wird: die Menge des Niederschlages und der Temperaturgrad, in soferne der Niederschlag nach Verschiedenheit desselben als Regen oder Schnee herabfällt und mehr oder weniger schnell von der Oberfläche des Bodens verdunstet. Bestände der Niederschlag das ganze Jahr hindurch nur in Regen, so würde ohne Zweifel die Wassermenge, welche ein Fluss im Laufe des Jahres führt, sich hauptsächlich als eine Function der Regenmenge darstellen lassen. Der jährliche Gang der Temperatur käme höchstens in sofern in Betrachtung, als er auf die Verdunstung des den Boden benetzenden Wassers von Einfluss wäre. Ausserdem würden höchstens noch die nach Verschiedenheit der Jahreszeiten wechselnden Vegetations-Verhältnisse zu betrachten sein. Dadurch aber, dass die Luft-Temperatur im Winter unter den Gefrierpunct herabsinkt, wird das Problem complicirter, selbst wenn wir nur den normalen Fall betrachten, dass sich die Luft-Temperatur den ganzen Winter hindurch unter dem Gefrierpuncte erhält. Der in der Form von Schnee nun erfolgende Niederschlag vermehrt sich von Tag zu Tag und häuft sich im Laufe des Winters zu beträchtlichen Massen an, während die Flüsse nur aus den perennirenden Quellen unterhalten werden. Mit dem Eintritt des Frühjahres erhalten die Flüsse nicht nur durch die nun als Regen vorkommenden Niederschläge, sondern auch aus den thauenden Schnee beträchtliche Zuflüsse; erst wenn die Schneedecke ganz abgegangen ist, haben die Niederschläge und die Verdunstung allein auf den Stand der Flüsse Einfluss.

Die k. k. patriotisch-ökonomische Gesellschaft im Königreiche Böhmen hat, vom Jahre 1817 angefangen, an vielen Orten Böhmens meteorologische Beobachtungen ausführen lassen, deren Ergebnisse von Jahr zu Jahr in den periodischen Schriften der

genannten Gesellschaft veröffentlicht worden sind. An vielen dieser Beobachtungstationen wurde auch die Menge des Niederschlages genau gemessen und die monatliche und jährliche Summe desselben bekannt gemacht. Man ist demnach im Stande, die Wassermenge, welche Böhmen und insbesondere auch einzelne Flussgebiete des Landes in den einzelnen Monaten und Jahren seit dem Jahre 1817 empfangen haben, annäherend zu berechnen und mit jener Menge zu vergleichen, welche die Flüsse während desselben Zeitraumes fortgeführt haben und sich mit Hilfe der Wasserstands-Tabellen berechnen lässt, wenn die Fläche des Fluss-Profil's und die Stromgeschwindigkeit bei verschiedenen Höhen des Wasserspiegels gegeben sind.

Die Orte in Böhmen, an welchen die Regen- und Schneemengen im Flussgebiete der Moldau gemessen worden sind, so wie die Seehöhe, geographische Lage und die Beobachtungsjahre ersieht man aus der Tafel III.

Tafel III.

Orte im Flussgebiete der Moldau, an welchen der Niederschlag gemessen wurde.

Ort	Seehöhe in Wiener Kl.	Geographische Breite	Geographische Länge	Beobachtungs-Jahre
Hohenfurt . . .	293	48° 37′ 23″	31° 59′ 15″	1818, 1829—1843
Rehberg . . .	435½	49 5 30	31 7 0	1818, 1820, 1830—1834, 1836—1844, 1846
Schüttenhofen .	231	49 14 31	31 12 0	1820—1825
Březnitz . . .	237	49 33 55	31 36 37	1825—1833
Pilsen	150½	49 44 40	31 3 15	1828—1830, 1841—1846
Budweis . . .	197½	48 58 37	32 8 22	1828—1831
Březina . . .	250½	49 48 55	31 17 30	1828—1830, 1833—1836, 1837
Deutschbrod. .	212	49 36 4	33 15 15	1829—1834, 1836—1846
Neubistritz . .	327	49 1 50	32 46 51	1830, 1833—1835
Krumau	265½	48 48 50	31 58 40	1832—1841
Pürglitz. . . .	160	50 1 54	31 33 45	1840—1846
Karlstein . . .	—	49 57 20	31 51 20	1841—1846
Prag	94½	50 5 18	32 5 0	1804—1846

Man sieht, dass nur an wenigen Orten die Beobachtungen hinreichend lange fortgesetzt worden sind, um die mittleren (normalen) Regen-Verhältnisse daraus berechnen zu können, in welchem Falle allein man den Umstand übersehen könnte, dass die Beobachtungen an den verschiedenen Orten nicht in denselben Jahren angestellt worden und die Ergebnisse somit unter sich nicht vergleichbar sind. Zudem lehrt die Erfahrung, dass nasse und trockene Jahre nicht immer zufällig wechseln, sondern dass sie nicht selten Reihen von kürzerer oder längerer Dauer bilden. Wird nun an einem Orte nur wenige Jahre hindurch beobachtet, so kann es geschehen, dass man eine viel zu grosse oder zu kleine Regenmenge als die normale ansehen kann, je nachdem die Beobachtungsjahre in eine oder die andere Periode fallen. Ich habe es daher vorgezogen, ein anderes Verfahren zur Berechnung der normalen Regen-Verhältnisse anzuwenden, um vergleichbare Resultate zu erhalten.

Ich verglich nämlich in den einzelnen Monaten und Jahren die Regenmenge von Prag ($= a$) mit jener eines jeden der übrigen Orte ($= b$) und berechnete nach der Formel ($b - a = n$) den Unterschied. Bezeichnet man mit $= A$ die normale Regenmenge von Prag, so ist die normale Regenmenge der einzelnen Orte $= B = A + n$. Die Werthe von A gründen sich auf 43jährige (1804 — 1846) an der k. k. Sternwarte angestellte Beobachtungen. Aus der Tafel IV ersieht man die normale Regenmenge jener Orte Böhmens, die ihren Contingent zu der Wassermenge schütten, welche die Moldau bei Prag führt.

Tafel IV.

Mittlere Regenmenge im Flussgebiete der Moldau.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
Hohenfurt	11.95'''	9.94'''	16.17'''	16.92'''	31.52'''	48.53'''	47.73'''	57.02'''	30.20'''	24.04'''	22.32'''	12.35'''
Rehberg	76.09	44.42	78.10	47.20	66.27	77.82	75.65	57.06	41.08	43.68	71.15	69.98
Schüttenhofen	19.67	13.00	26.09	22.71	46.83	56.23	36.85	59.79	31.17	18.42	22.49	18.33
Březnitz	20.54	13.16	19.38	14.69	31.21	47.38	27.07	35.01	20.84	12.50	27.20	26.43
Pilsen	9.66	10.52	9.41	18.40	28.98	34.25	28.39	24.25	26.17	13.37	11.88	12.26
Budweis	6.13	10.95	16.89	12.28	24.80	51.59	44.62	35 37	23.21	10.17	14.56	8.05
Březina	10.02	5.52	7.78	12.85	33.55	34.09	31.38	30.78	23.34	13.66	11.70	11.41
Deutschbrod	21.25	12.28	19.93	20.26	27.84	38.51	34.33	38.76	20.45	18.83	19.32	20.11
Neubistritz	27.04	12.13	19.95	28.08	33.32	46.67	26.87	35.06	28.22	28.98	19.45	55.65
Krumau	10.04	8.95	22.13	15.00	33.05	36.32	40.94	32.78	23.04	20.19	14.66	8.19
Pürglitz	9 89	5.84	8.42	12.14	27.06	28.64	29.79	20.19	12.08	11.10	11.15	10.91
Karlstein	11.39	6.29	9.55	12.06	25.64	35.96	22.93	22.75	17.71	8.30	13.29	7.29
Prag	9.13	5.81	9.92	12.35	19.19	25.79	22.79	19.83	14.66	8.45	10.87	9.51

Nimmt man das Mittel der in den einzelnen Monatsspalten der Tafel IV. enthaltenen Grössen, so erhält man die folgenden normalen Regenhöhen des Flussgebietes der Moldau in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten, wie sie in folgender Tafel ausgewiesen worden, in welcher der leichtern Vergleichung wegen auch die normalen Moldauhöhen aufgenommen erscheinen.

Tafel V.

Normale Menge des Niederschlages im Flussgebiete der Moldau.

Monate.	Normale		Monate.	Normale	
	Regenmenge	Moldau-Höhe		Regenmenge	Moldau-Höhe
Jänner	18.‴68	1′ 7″	November	20.‴77	1′ 5″
Februar	12.22	1 10	December	20.81	1 7
März	20.26	2 5			
April	18.91	2 4	Winter	17.24	1 8
Mai	33.02	1 11	Frühling	24.06	2 2
Juni	43.21	1 9	Sommer	38.45	1 6
Juli	36.10	1 5	Herbst	20.87	1 5
August	36.05	1 4			
September	24.01	1 5			
October	17.82	1 4	Jahr	25.16	1 8

Man erkennt sogleich, dass die normale Wasserhöhe der Moldau nicht als eine Function der normalen Regenmenge ihres Flussgebietes angesehen werden kann. Der Grund liegt einerseits in dem Aufthauen der im Laufe des Winters angehäuften Schneemassen im Frühjahr, andererseits in der nach Verschiedenheit der Temperatur der Jahreszeiten sehr ungleichen Menge des verdunsteten Wassers. Es sind diess Umstände, welche sich einer strengen Rechnung erst unterziehen lassen werden, bis Daten über die Dauer der Schneedecke, über das Verhältniss der Regen- und Schneemenge, über die Menge des verdunsteten Wassers etc. vorliegen werden. Inzwischen können die mitgetheilten Regenmengen dazu benützt werden, den kubischen Inhalt des meteorischen Wassers zu berechnen, welches die Area des Flussgebietes der Moldau empfängt. Dem Hrn. Prof. Wiesenfeld, der sich um die Hydrographie Böhmens viele Verdienste erworben hat, verdanke ich die übrigen Daten zur

Durchführung dieser Berechnung. Nach ihm beträgt die Area des Flussgebietes der Moldau, so weit die Wasservorräthe desselben durch Prag geführt werden, 477.87 Quad.-Meilen, welche sich auf die Gebiete der Zuflüsse auf folgende Weise vertheilen:

Luschnitz . . .	76.11	Quadrat-Meilen.	
Wottawa . . .	65.21	„	
Sazawa	80.62	„	
Beraun	149.79	„	
Moldau	106.14	„	(mit Ausschluss der vier vorstehenden Gebiete.)
	477.87	„	

Die Meile = 16 Millionen Quadratklafter angenommen, beträgt demnach die Area 275.253,120.000 Quadratfuss. Durch die Multiplication dieser Zahl mit der Menge des Niederschlages erhält man sodann die Wassermenge, welche die Moldau in einem gegebenen Zeitraum empfangen würde, wenn durch Verdunstung, Absorption etc. nichts verloren ginge. Um dieselbe sogleich mit jenem Wasserquantum vergleichen zu können, welches die Moldau bei Prag schüttet, ist es nothwendig, die sogenannte Consumtions-Berechnung vorauszuschicken, für welche Herr Prof. Wiesenfeld folgende Tafel entworfen hat, die sich auf öfter wiederholte Messungen der Fluss-Profil-Area und Stromgeschwindigkeit bei verschiedenen Wasserständen gründet.

Tafel VI.

Consumtions-Berechnung der Moldau bei Prag.

Wasserhöhe über Normale	Wassermenge in einer Secunde in Kubikfuss	Wasserhöhe über Normale	Wassermenge in einer Secunde in Kubikfuss
— 1.0	1247	+ 5.0	39271
— 0.5	1546	+ 5.5	44491
0.0	1917	+ 6.0	49805
+ 0.5	3559	+ 6.5	55253
+ 1.0	6129	+ 7.0	60778
+ 1.5	9338	+ 7.5	66395
+ 2.0	13066	+ 8.0	72100
+ 2.5	17242	+ 8.5	77905
+ 3.0	21820	+ 9.0	83799
+ 3.5	24192	+ 9.5	89774
+ 4.0	29113	+10.0	95851
+ 4.5	34141	+10.5	102008

Hr. Prof. Wiesenfeld hat 15 Jahre hindurch täglich zweimal nicht nur den Wasserstand und zwei Jahre hindurch die Temperatur der Moldau gemessen, sondern auch gleichzeitig an Ort und Stelle meteorologische Beobachtungen angestellt, und für alle Monate die mittlere Wasserconsumtion der Moldau nach den einzelnen Messungen für dieselbe Zeiteinheit berechnet. Für den Gegenstand, der mich beschäftigt, ist diese sehr mühevolle Arbeit desshalb von Wichtigkeit, weil sich die Consumtion dem Wasserstande, wie aus obiger Tafel zu ersehen ist, keineswegs proportional ändert, und desshalb die mittlern Wasserhöhen zur Berechnung der Wassermenge des Flusses in verschiedenen Zeitabschnitten nicht benützt werden können. Aus folgender Tafel (VII) ersieht man den Wasserbetrag, welchen die Moldau bei Prag binnen einer Zeitsecunde in den verschiedenen Monaten der Beobachtungsjahre geführt hat.

Tafel VII.

Wasser-Consumtion der Moldau binnen einer Secunde in Kubikfuss

von Prof. Wiesenfeld berechnet.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1825	4954	4458	5924	9153	4341	6070	1956	2133	2471	2778	4415	3407
1826	1674	5313	4636	3121	11708	8956	4300	1975	1780	2317	2135	3280
1827	4478	2444	25054	10273	5120	16312	2771	2717	4044	3506	6526	9213
1828	15419	9842	18195	13918	4388	3323	3066	3298	8543	5133	3371	6605
1829	3142	3750	8059	17595	12925	19015	4553	3013	8182	5278	3454	2181
1830	1969	6343	20571	13533	5278	3906	3904	2475	3536	3082	2683	1965
1831	2304	7136	13950	5400	3179	3628	3314	5419	7135	2870	5724	7656
1832	7609	3000	2499	2300	1869	2116	1761	1903	1706	1713	2745	4002
1833	1629	7710	3641	7586	3927	2464	4767	5694	7024	4574	4094	15186
1834	19562	5114	4388	4608	2870	1793	2239	1773	1558	1641	1711	1773
1835	2592	2900	3544	3823	4088	1069	1572	1615	2074	2221	2220	1576
1836	2104	3460	14771	6055	3029	3442	1596	1420	1758	1596	2415	7002
1837	3260	6034	5401	6364	23262	5828	4309	3549	5027	3618	8011	10656
Mittel	5438	5193	10049	7979	6614	6040	3085	2853	4218	3102	3808	5731

	Juli			August			September			October			November			December		
	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.
1825	1′ 4″	0′ 3″	0′11″	1′11″	0′ 3″	0′11″	1′11″	1′ 1″	1′ 3″	1′11″	1′ 0″	1′ 4″	2′ 3″	1′ 4″	1′ 8″	1′11″	0′11″	1′ 5″
1826	2 11	1 3	1 9	1 6	0 9	1 2	1 5	0 10	1 2	1 10	0 11	1 2	1 6	0 11	1 2	2 5	1 1	1 5
1827	1 10	0 10	1 4	2 7	0 9	1 4	2 7	1 1	1 7	1 8	1 3	1 6	3 3	1 5	2 1	5 2	1 3	2 7
1828	2 1	0 10	1 4	2 6	1 0	1 5	3 7	1 10	2 5	2 5	1 5	1 10	2 0	1 1	1 5	4 1	1 4	2 0
1829	2 1	1 4	1 8	2 0	1 0	1 4	5 6	1 9	2 5	2 5	1 5	1 10	1 10	1 1	1 6	1 6	0 11	1 2
1830	2 1	1 1	1 6	1 9	0 7	1 3	3 6	1 1	1 6	1 9	1 2	1 5	1 8	1 1	1 4	1 4	0 2	0 11
1831	2 2	1 1	1 5	3 8	1 5	1 10	4 1	1 7	2 1	1 9	1 1	1 4	4 0	1 1	1 9	3 1	0 10	2 3
1832	1 0	0 5	0 9	1 5	0 6	1 0	1 0	0 6	0 9	1 0	0 6	0 9	1 11	0 6	1 2	2 9	0 10	1 6
1833	2 9	1 2	1 8	3 3	1 2	1 10	3 10	1 4	2 1	2 3	1 5	1 8	2 3	1 4	1 7	7 3	1 4	3 2
1834	1 2	0 6	0 10	1 2	0 3	0 10	0 9	0 4	0 7	1 6	0 5	0 9	1 2	0 1	0 9	1 6	0 4	0 9
1835	1 3	0 2	0 6	1 4	0 2	0 6	2 3	0 2	0 9	1 7	0 6	1 0	1 6	0 7	1 2	1 0	0 1	0 6
1836	0 10	0 4	0 6	0 7	0 0	0 3	1 1	0 3	0 9	0 10	0 3	0 6	2 5	0 5	1 0	3 5	1 6	2 1
1837	2 10	1 1	1 6	2 1	1 1	1 6	3 8	1 4	1 9	1 11	1 2	1 4	3 3	1 4	2 1	6 4	1 1	2 6
1838	1 8	1 0	1 8	1 7	1 0	1 3	1 9	1 0	1 3	1 8	1 0	1 3	2 5	1 1	1 5	2 6	0 4	1 3
1839	2 10	1 6	1 11	2 11	1 3	1 9	2 1	1 2	1 6	1 3	1 0	1 2	1 5	1 0	1 2	4 2	1 0	1 9
1840	2 8	0 9	1 3	2 1	1 0	1 4	1 10	0 9	1 3	2 0	1 0	1 5	2 5	1 3	1 9	2 0	0 6	1 2
1841	4 1	1 6	2 3	2 6	1 5	1 11	2 2	1 2	1 7	2 2	1 3	1 5	1 7	0 9	1 1	1 9	1 0	1 5
1842	1 1	−0 1	0 3	0 7	−0 4	0 2	1 3	−0 3	0 5	1 3	0 3	0 8	1 10	0 3	1 0	1 5	0 0	0 11
1843	6 7	2 8	3 1	2 7	1 4	1 11	1 6	0 10	1 2	2 3	1 3	1 9	1 10	1 3	1 5	2 6	1 5	1 9
1844	4 10	1 4	2 4	2 11	1 6	2 1	3 9	1 7	2 5	3 0	1 9	2 2	3 9	1 6	2 0	1 9	1 1	1 6
1845	1 10	1 2	1 5	1 10	1 3	1 5	1 7	1 1	1 3	1 7	1 1	1 3	1 3	0 11	1 1	2 2	1 1	1 5
1846	1 11	0 11	1 2	2 5	1 1	1 6	1 6	1 0	1 3	1 6	1 1	1 3	1 9	0 5	1 1	3 1	0 7	1 6
1847	3 6	1 4	2 2	2 7	1 3	1 9	2 1	1 3	1 7	4 4	1 8	2 4	2 10	1 6	1 11	1 9	−0 6	1 5
1848	4 2	1 5	2 0	1 8	0 6	1 2	1 3	0 7	1 0	1 5	0 10	1 1	1 7	0 11	1 2	2 6	0 5	1 7
1849	1 6	1 0	1 1	2 4	1 0	1 4	1 6	1 1	1 3	2 2	1 0	1 6	1 5	0 6	1 1	3 5	0 8	1 8

	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Jahr		
	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.	Max.	Mini.	Medi.
1825				3' 9"	1' 1"	2' 0"	3' 7"	0' 3"	1" 3	2' 3"	1' 0"	1' 5"			
1826	4' 5"	0' 5"	1' 6"	5 4	0 11	1 11	4 0	0 9	1 9	1 10	0 10	1 2	5' 4"	0' 5"	1' 7"
1827	2 7	0 11	1 5	11 6	1 2	2 9	7 10	0 10	2 0	3 3	1 1	1 9	11 6	0 10	2 0
1828	9 5	1 3	2 9	6 0	1 4	2 9	2 6	0 10	1 5	3 7	1 1	1 11	9 5	0 10	2 2
1829	4 1	0 11	1 8	9 2	1 5	2 11	10 3	1 0	2 2	5 6	1 1	2 0	10 3	0 11	2 2
1830	11 5	0 11	1 8	12 5	1 5	3 0	2 6	0 7	1 5	3 6	1 1	1 5	12 5	0 7	1 10
1831	6 7	0 2	1 6	6 1	0 11	2 1	3 1	1 1	1 7	4 1	1 1	1 9	6 7	0 2	1 9
1832	6 7	0 10	1 11	1 8	0 11	1 2	1 5	0 5	0 11	1 11	0 6	0 10	6 7	0 5	1 2
1833	7 7	0 5	1 8	3 7	1 2	1 10	3 1	1 1	1 7	3 10	1 4	1 9	7 7	0 5	1 9
1834	8 1	1 2	2 10	2 4	1 0	1 7	1 2	0 3	0 10	1 6	0 1	0 8	8 1	0 1	1 6
1835	1 9	0 2	1 0	3 0	1 2	1 6	1 4	0 2	0 7	2 3	0 2	1 0	3 0	0 2	1 0
1836	2 2	0 1	0 11	6 6	1 1	2 2	2 11	0 0	0 8	2 5	0 3	0 9	6 6	0 0	1 1
1837	4 0	1 1	1 10	9 6	1 1	2 7	2 11	1 1	1 8	3 8	1 2	1 9	9 6	1 1	1 11
1838	6 4	0 10	1 9	9 0	1 5	2 9	3 5	1 0	1 6	2 5	1 0	1 4	9 0	1 1	1 8
1839	7 5	0 4	2 0	6 9	1 4	2 7	4 7	1 3	2 0	2 1	1 0	1 3	7 5	0 4	2 0
1840	6 7	1 0	2 1	3 0	1 0	1 7	2 8	0 9	1 3	2 5	0 9	1 6	6 7	0 10	1 7
1841	8 1	0 6	1 5	6 7	0 5	2 1	4 1	0 5	2 0	2 2	0 9	1 4	8 1	0 5	1 8
1842	1 9	0 0	1 0	5 7	0 10	2 3	1 6	-0 4	0 5	1 10	-0 3	0 8	5 7	-0 4	1 1
1843	4 8	0 0	1 7	2 8	1 1	1 8	6 7	1 4	2 5	2 3	0 10	1 5	6 7	0 0	1 9
1844	6 7	0 6	1 6	7 6	1 8	2 9	6 10	1 4	2 3	3 9	1 6	2 2	7 6	0 6	2 2
1845	1 9	1 1	1 5	17 2	1 1	3 2	4 9	1 2	1 9	1 7	0 11	1 2	17 1	0 11	2 1
1846	6 2	1 1	2 3	3 3	1 3	2 2	2 5	0 11	1 3	1 9	0 5	1 2	6 2	0 5	2 0
1847	7 2	0 7	1 9	9 6	0 4	2 7	3 6	1 1	2 1	4 4	1 3	1 11	9 6	0 4	2 1
1848	6 11	-0 6	1 8	3 0	0 9	1 4	4 2	0 6	1 6	1 7	0 7	1 1	6 11	-0 6	1 5
1849	3 11	0 5	1 11	4 3	1 3	2 2	2 4	1 0	1 3	2 2	0 6	1 3	4 3	0 5	1 10

Mittlere tägliche Verdunstung in Prag.

(Pariser Linien.)

Jänner	0‴23	Juli	1‴81
Februar . . .	0.29	August	1.39
März	0.56	September . .	1.04
April	0.99	October . . .	0.56
Mai	1.62	November . . .	0.38
Juni	1.68	December . . .	0.31

Wenn die Werthe $= W_{\prime} : W_0$ von der Verdunstung $(= V)$ allein abhängig sein würden, so müsste $(W_{\prime} : W_0) : V$ in allen Monaten nahezu gleich sein. Ob und wiefern diese Voraussetzung gegründet ist, kann nach folgender Tafel beurtheilt werden:

Werthe $= (W_{\prime} : W_0) : V$.

Jänner	10.9	Juli	4.7
Februar	6.5	August	6.8
März	2.6	September . . .	4.2
April	1.8	October	7.5
Mai	2.3	November . . .	10.9
Juni	3.2	December . . .	8.6

Die Voraussetzung findet in den Zahlen dieser Tafel keine Bestätigung, wesshalb man zu der Annahme genöthigt ist, dass die Verdunstung der Feuchtigkeit des Bodens, nach anderen Gesetzen erfolgt, als jene sind, nach welchen sie sich in den Wassergefässen richtet, in welchen man sie zu messen pflegt, was begreiflich ist, da der Boden im Laufe des Jahres dem Wechsel des Sonnenscheins und Schattens, den verschiedensten Windstrichen und Agricultur- und Vegetations-Zuständen ausgesetzt ist, also Umständen, welche bei den Beobachtungen nicht in Anschlag kommen, und doch einen so mächtigen und nach Verschiedenheit der Jahreszeit wechselnden Einfluss auf die Verdunstung ausüben. Auch ist nicht zu übersehen, dass bei dem Probleme, welches mich so eben beschäftigte, Mittelwerthe der Verdunstung zu berücksichtigen gewesen wären, welche für das ganze Flussgebiet der Moldau gelten können. Ist es doch selbst in Hinsicht der mitgetheilten Regenmengen zweifelhaft, ob sie dieser Anforderung entsprechen, da die Zahl der Beobachtungsorte zu gering ist, und die Messungen der Regenmenge auch nicht lange

genug fortgesetzt worden sein dürften, um die jährliche Vertheilung der Niederschläge im ganzen Flussgebiete mit Sicherheit bestimmen zu können. Aehnliche Fragen kann man an die gewiss noch nicht erschöpfende Darstellung der Wasser-Consumtion der Moldau stellen. Eine befriedigende Lösung der Probleme kann demnach nur von länger fortgesetzten Beobachtungen erwartet werden; ich würde mich zufrieden stellen, dazu den Anlass gegeben zu haben und will nun zur Betrachtung der constanten Verhältnisse, welche bei dem Zu- und Abgange der Eisdecke der Moldau obwalten, übergehen.

Je nachdem ein Wasserspiegel stehend oder fliessend ist, bildet sich der bei weitem grössere Theil der Eisdecke aus Stand- oder Treibeis, wenn gleich die ersten Keime der Eisdecke in beiden Fällen auf dieselbe Weise zu Stande kommen und aus Blättchen oder Nadeln bestehen, welche sich strahlenförmig ausbreiten, und an welchen sich nach bestimmten goniometrischen Gesetzen ähnliche Gebilde ansetzen. Bei ruhigem Wasserspiegel greift diese Eisbildung viel leichter an der Oberfläche des Wassers um sich, als sie sich in die Tiefe erstreckt. Anders verhält sich die Sache bei strömendem Wasser, wo die Eisbildung vielfältig gestört wird. Die Blättchen und Nadeln erhalten alle möglichen Lagen zur Horizontal-Ebene und wenn sie so zusammen frieren, schiessen auch die später gebildeten Nadeln in allen möglichen Ebenen an. So entsteht das Treibeis, welches im Strome oft viele Meilen weit fortgeführt wird, ehe es sich ansetzt und zu Standeis wird. Ob die Eisdecke der Moldau mehr oder weniger aus Stand- oder Treibeis gebildet wird, hängt von dem Wasserstande ab. Wenn dieser bis auf wenige Zolle über dem Normale herabgesunken ist, führt der Fluss kein Treibeis oder wenn diess auch der Fall war, so hört der Eistrieb auf, weil die Wehr der Neustädter Mühlen dasselbe aufhält und zum Stauen bringt. Bleibt der Wasserstand über der angegebenen Gränze, so beginnt die Stauung bei der Mühlen-Wehr am František (Neumühler-Wehr), schreitet stromaufwärts gegen die Altstädter Mühlen-Wehr und von da gegen die Neustädter Mühlen-Wehr (Schipkauer-Wehr) fort. Trotz seiner porösen Beschaffenheit ist das aus Treibeis gebildete Standeis, wenn sich die Lufttemperatur unter dem Gefrierpunct erhält, schon am folgenden Tage für Menschen tragbar. Es unterscheidet sich auffallend von

dem an Ort und Stelle gebildeten Standeise, durch die rauhe, schneeartige Oberfläche, erhabene und nach der Stromlinie mannigfach gekrümmte Linien und Streifen, welche bei starker Strömung concentrische Bogen von parabolischer Krümmung bilden, von welchen sich nach dem Grade der Lufttemperatur von Tag zu Tag ein mehr oder weniger breiter Streifen ansetzt. Wenn dagegen der Wasserstand den Nullpunct der Wehr nicht überschreitet, bildet sich eine spiegelglatte Eisfläche, welche nur allmälig tragbar wird, aber bei gleicher Dicke von viel grösserer Consistenz ist, als die aus Treibeis gebildete Eisdecke. Nur diese Eisdecke ist der eigentliche Schauplatz der Wintervergnügungen für die Jugend.

Bei anhaltendem Froste schreitet die Bildung des Standeises, welche gewöhnlich noch vor dem Erscheinen des Treibeises mit den Eiskrusten an den Uferrändern beginnt und mit den Eisrinden über seichte Stellen fortsetzt, so schnell fort, dass schon in wenigen Tagen der Fluss bis auf jene Stellen gänzlich mit Eis bedeckt ist, wo die Strömung des Wassers so stark ist, dass der Wasserspiegel auch im strengsten Winter eisfrei bleibt. Man findet diess offene Wasser nur in den Mühlgräben und in der Nähe der Mühlfluder.

Vor dem Abgange der Eisdecke in Folge der Thaufluth, brechen in der Regel jene Eisflächen früher, welche sich später gebildet haben als jene, welche sich früher gebildet hatten, weil die weniger dicken Eisfelder dem Andrange des schwellenden Stromes weniger Widerstand leisten, als die dickern. Das über die Altstädter Wehr bei zunehmender Wasserhöhe sich ergiessende Wasser strömt zuerst über die zwischen der Wehr und steinernen Brücke befindliche Eisdecke, welche unter der Last des Wassers allmälig mehr und mehr herabgedrückt wird und Muldenförmige Bette bildet, die sich stromabwärts fächerartig ausbreiten. Diese Zunahme der Eisfläche hat das Bersten derselben an den Gränzen und unterhalb der Stromlinie befindlichen tiefsten Stelle der Mulde zur nothwendigen Folge. Die von diesem Eisbruche herrührenden Schollen erheben sich an die Oberfläche des Wassers und werden in dem an dieser Stelle nun offenen Fahrwasser vom Strome fortgeführt. Das an den benachbarten Stellen durch die noch unbewegliche Eisdecke gestaute Wasser strömt dieser offenen Stelle mit grosser Geschwindigkeit zu und bewirkt ein rasches Schwellen des die Eisschollen führenden Stromes, der sich in der Richtung der Strom-

linie über die stromabwärts liegende, noch nicht geborstene Eisdecke ergiesst, und durch den Bruch derselben auf die bereits angedeutete Weise sich verlängert, bis die fortgeführten Eisschollen in einem Walle zusammengedrängt werden, der stark genug ist, den Wasserstrom von dem weitern Vordringen abzuhalten, und zum seitwärtigen Ergiessen zu zwingen, worauf sich dasselbe Schauspiel seitwärts von dem Eiswalle wiederholt. Auf diese Weise werden die Eiswälle allmälig isolirt, und endlich von dem schwellenden Strome fortgeschoben. Ein solcher Vorgang wiederholt sich oft, ehe die Eisdecke zwischen der steinernen Brücke und der Altstädter Wehr ganz gebrochen ist. Oberhalb und unterhalb beider Flussprofile bedeckt dann die Eisdecke gewöhnlich noch in ununterbrochener Ausdehnung den Fluss, bis die Wasserhöhe so zugenommen hat, dass die oberhalb der beiden Wehren am František (unterhalb der steinernen Brücke) und bei den Altstädter Mühlen lagernden Eisdecken über dieselben herabgleiten können. Diess geschieht in der Regel erst dann, wenn die Eisdecke sich entweder durch Bruch oder Aufthauen, von den Ufern abgelöst hat. Dieses Herabgleiten der ganzen Eisdecke des Flusses über die Wehr, wo es zuerst bricht, ist das interessanteste und gefahrdrohendste Schauspiel des Eisganges. Auf diese Weise geht die Eisdecke im Weichbilde der Stadt in der Regel immer früher ab und es vergehen eine oder mehrere Stunden, während der Fluss in der Stadt ganz eisfrei bleibt, bevor sich ein ähnliches Schauspiel an der Neustädter Wehr (Schipkauer Wehr) wiederholt, welchem der gänzliche Abgang des Eises folgt, der mehrere Tage dauert.

Die Momente, welche nach dieser Darstellung ein Gegenstand der Untersuchung zu sein verdienen und desshalb für mich seit dem Jahre 1839 einen Gegenstand sorgfältiger Beobachtungen bildeten und in der Tafel VI zusammengestellt wurden, sind foldende:

1. Die Epochen, zu welchen der Fluss Treibeis zu führen beginnt und aufhört, so wie Dauer dieser Periode. 2. Die Epoche der verschiedenen Phasen der Ausdehnung des Standeises. 3. Die Epochen der Tragbarkeit der Eisdecke für Menschen und Lastwägen. 4. Die Dauer und Stärke des Standeises. 5. Die Epochen des partiellen und totalen Eisganges und die Dauer desselben. 6. Die Gesammtdauer der Eisperiode.

Tafel VI.

Die wichtigeren Momente der Beeisung der Moldau.

Jahr	Treibeis		Ausdehnung des Standeises.				Standeis tragbar für		Dauer des Standeises	Eisgang		Dicke des Eises	Eisgang		Gesammtdauer des Eises	Anmerkung.
	Anfang	Dauer	0.25	0.50	0.75	1.00	Menschen	Lastwägen		partiell	total		Ende	Dauer		
1839	. . .	.	25. Nov.	. . .	. . .	. . .	27. Nov.	nicht	8	4. 6. Dec.	5. Dec.	″ 3·5	10. Dec.	5	15	
,,	. . .	.	. . .	. . .	14. Dec.	. . .	19. Dec.	nicht	32	. . .	15. Jän.	. . .	17. Jän.	3	.	
,,	. . .	.	. . .	. . .	. . .	. . .	24. Jän.	5. Febr.	17	10.5 Febr.	10.5 Febr.	8·0	11. Febr. 22. ,,	3	.	
,,	. . .	.	14. März	. . .	15. März	. . .	16. März	nicht	7	. . .	. . .	1·5	21. März	0	7	ohne Eisg. geschmolzen
1840	Kein Treibeis	0	8. Dec.	. . .	. . .	. . .	nicht	nicht	2	. . .	. . .	. . .	10. Dec.	0	2	dto. dto.
,,	18. Dec.	3	20. ,,	. . .	. . .	. . .	nicht	nicht	4	23. 5 Dec.	24. Dec.	. . .	24. ,,	1	6	
,,	3. Jän.	4	7. Jän.	. . .	8. Jän.	. . .	8. Jän.	13. Jän.	15	21. 6 Jän.	21.6 Jän.	16·0	23. Jän.	2	20	
,,	19. Feb.	1	20. Febr.	. . .	. . .	. . .	21. Febr.	nicht	35	. . .	. . .	7·0	26. März	0	35	dto. dto.
1841	6. Dec.	1	6. Dec.	. . .	7. Dec.	. . .	10. Dec.	16. Dec.	44	18. 9 Jän.	18. 9 Jän.	18·0	21. Jän.	2	46	
,,	21. Jän.	1	21. Jän.	24. Jän.	. . .	. . .	23. Jän.	8. Febr.	47	9. 3 März	9.4 März	18·0 ?	15. März	6	53	
1842	30. Dec.	2	30. Dec.	. . .	1. Jän.	. . .	2. ,,	22. Jän.	63	2.6. ,,	2. 6. ,,	14·0	5.14.	3	65	
1843	Kein Treibeis	0	6. Nov.	7. Nov.	. . .	. . .	nicht	nicht	8	. . .	. . .	1·0	Nov.	0	8	dto. dto.
,,	22. Nov.	2	. . .	. . .	. . .	. . .	nicht	nicht	3	. . .	. . .	2·0	27. ,,	0	5	dto. dto.
,,	Kein Treibeis	0	12. Dec.	15. Dec.	18. Dec.	. . .	nicht	nicht	9	. . .	. . .	. . .	21. Dec.	0	9	dto. dto.
,,	26. Dec.	1	27. ,,	. . .	. . .	. . .	nicht	nicht	3	. . .	. . .	. . .	30. ,,	0	4	dto. dto.
,,	4. Jän.	1	4. Jän.	. . .	5. Jän.	. . .	5. Jän.	nicht	7	11. 3. Jä.	11. 3. Jä.	2·5	17. Jän.	6	13	
,,	15. ,,	2	18. ,,	. . .	. . .	19. Jän.	19. ,,	nicht	15	29. Jän.	29. Jän.	5·0	30. ,,	1	15	
,,	4. März	2	5. März	. . .	. . .	. . .	nicht	nicht	3	. . .	. . .	. . .	8. März	0	4	dto. dto.
1844	19. Nov.	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	. . .	20. Nov.	0	1	
,,	2. Jän.	1	3. Jän.	. . .	. . .	4. Jän.	5. Jän.	nicht	5	. . .	. . .	. . .	8. Jän.	0	6	dto. dto.

Jahr	Treibeis Anfang	Treibeis Dauer	Ausdehnung des Standeises 0.25	0.50	0.75	1.00	Standeis tragbar für Menschen	Standeis tragbar für Lastwägen	Dauer des Standeises	Eisgang partiell	Eisgang total	Dicke des Eises	Eisgang Ende	Eisgang Dauer	Gesammtdauer des Eises	Anmerkung
1844	9. Jän.	1	9. Jän.	10. Jän.	. . .	11. Jän.	10. Jän.	15. Jän.	49	27. 1. Fb.	27. 1. Fb.	12·0	29. Febr.	2	51	
„	20. Febr.	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	4. März	4. März	.	6. März	3	7	
„	9. März	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	.	. . .	.	1	
1845	2. Dec.	2	3. Dec.	4. Dec.	6. Dec.	. . .	5. Dec.	12. Dec.	114	27.3 März	27.4 März	20·0	29. März	2	117	
1846	Kein Treibeis	0	14. „	14. „	14. „	15. Dec.	15. „	nicht	17	. . .	31. Dec.	.	3. Jän.	3	20	
„	3. Jän.	2	4. Jän.	. . .	. . .	6. Jän.	6. Jän.	nicht	20	23.9 Jän.	23.9 Jän.	5·0	25. „	2	22	
„	30. „	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	.	. . .	.	1	
„	11. Febr.	4	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	.	. . .	.	4	
1847	Kein Treibeis	0	. . .	18. Nov.	19. Nov.	. . .	nicht	nicht	.	. . .	. . .	.	25. Nov.	0	7	ohne Eisg. geschmolzen
„	2. Dec.	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	.	. . .	.	1	
„	6. „	2	. . .	8. Dec.	. . .	. . .	nicht	nicht	3	. . .	. . .	.	11. Dec.	.	5	dto. dto.
„	Kein Treibeis	0	13. Dec.	13. „	13. Dec.	14. Dec.	14. Dec.	19. Dec.	68	19.4 Febr.	19.5 Febr.	20·0	23. Febr.	4	72	
„	24. Febr.	6	27. Febr.	1. März	2. März	. . .	nicht	nicht	10	. . .	. . .	.	9. März	0	13	dto. dto.
„	10. März	1	10. März	10. „	. . .	11. März	nicht	nicht	8	. . .	. . .	.	18. „	0	8	dto. dto.
1848	14. Dec.	2	17. Dec.	. . .	18. Dec.	20. Dec.	30. Dec.	10. Jän.	56	8.4 Febr.	8.5 Febr.	18·0	11. Febr.	3	56	
„	19. Febr.	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	.	. . .	.	2	
„	15. Dec.	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	.	. . .	. . .	.	26. Febr.	1	2	
1849	20. „	1	. . .	20. Dec.	20. Dec.	20. Dec.	21. Dec.	29. Dec.	36	16.7 Jän.	19.6 Jän.	15·0	25. „	4	39	
„	29. Jän.	4	31. Jän.	. . .	. . .	2. Febr.	3. Febr.	nicht	12	. . .	. . .	2·0	13. Febr. 17. „ 24. „	3	16	dto. dto.
„	15. März	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0	. . .	. . .	.	. . .	.	1	
1850	20. Nov.	3	22. Nov.	23. Nov.	. . .	26. Nov.	27. Nov.	nicht	25	17. 5. Dc.	17. 5. Dc.	4·0	19. Dec.	3	29	
„	22. Dec.	2	23. Dec.	24. Dec.	31. Dec.	5. Jän.	24. Dec.	7. Jän.	43	3. 7. Fbr.	3. 8. Feb.	15·0	6. Febr.	3	46	
„	18. März	2	18. März	. . .	19. März	. . .	20. März	. . .	11	. . .	. . .	3·0	29. März	0	11	dto. dto.

Die Potenzen, durch welche die Bildung, die Dauer und der Abgang der Eisdecke eines Flusses vorzugsweise bedingt ist, sind die Lufttemperatur, meteorischen Niederschläge und der Wasserstand. Die Lufttemperatur kommt bei allen Phasen der Eisdecke, sowohl bei dem Zu- als Abgange, die Niederschläge und der Wasserstand aber vorzugsweise bei dem sogenannten Eisstosse (Eisgang) in Betrachtung, wenngleich auch das Zufrieren der Flüsse durch den Wasserstand mehr oder weniger bedingt ist.

So wie ich früher in chronologischer Ordnung die Erscheinungen, mit welchen die Bildung und Zerstörung der Eisdecke verbunden ist, in allgemeinen Umrissen zu schildern bemüht war, so will ich nun in derselben Ordnung die Ergebnisse der Beobachtungen in ihrem Causalnexus darzustellen streben, wobei nur zu bemerken ist, dass der Einfluss der Temperatur durch die Summe der täglichen Mittel (Σ T) der des Niederschlages durch gewöhnliche Summen (Σ N) dargestellt worden ist. Der Anfang des Jahres ist übrigens, um die zusammengehörigen Erscheinungen nicht zu unterbrechen, vom 1. November gerechnet worden, so dass z. B. der 1. November 1842 = ist dem 1. November 1843 während der 1. Jänner 1843 ungeändert bleibt. Die Entstehung des Treibeises, welches bei der Bildung der Eisdecke eine so grosse Rolle spielt, ist durch eine mittlere Temperatur-Summe = — 3°8 bedingt. Beiheiterer trockner Luft, wo also die Wärmestrahlung am meisten begünstigt ist, bildet sich nicht selten Treibeis, ohne dass die Lufttemperatur unter den Gefrierpunct herabsinkt, insbesondere, wenn die Temperatur des Wassers nach einem erst kürzlich stattgefundenen Eisgange sich über den Gefrierpunct nicht beträchtlich erhoben hat. Bei hohem Wasserstande, wenn also der Fluss eine beträchtliche Wassermenge schüttet oder die Lufttemperatur einer rapiden Depression unterworfen war, welche nur allmälig auf die Temperatur des Wassers einwirkt, bei starker Insolation zu Anfang des Frühjahrs kann Σ T = — 16°9 (18. März 1850) werden. Die früheste Epoche, zu welcher das erste Treibeis entstand war = 6. November 1842—1843, die späteste der 30. December 1842, in der Regel geschieht es am 2. December. Nach der grösseren oder geringeren Beständigkeit des Winters, giebt es in einem und demselben Jahre 1—7 Perioden des Treibeises, in der Regel 4. Die letzte fällt gewöhnlich auf den 26. Februar, am

frühesten auf den 21. Jänner (1841) und am spätesten auf den 18. März (1850). Gewöhnlich führt der Fluss nur 1·6 Tage hindurch Treibeis, so beginnt es bereits zu stauen und sich in Standeis zu verwandeln. Bei hohem Wasserstande und mässiger Kälte kann indess der Eistrieb bis 6 Tage (24. Februar 1847) dauern, bevor die Stauung beginnt. Die Zahl der Tage eines Jahres, an welchen der Fluss Treibeis bringt, kann zwischen 2 (1841) und 10 (1847) schwanken und beträgt gewöhnlich 5·7. Bemerkenswerth ist die Abnahme des Wasserstandes während der Periode des Treibeises, welche 5″ im Mittel beträgt, und darin die Erklärung findet, dass ein beträchtlicher Theil der kleineren Zuflüsse (Quellen, Riesel und Bächlein) als Eis an Ort und Stelle zurück bleibt. Bei höherem Wasserstande beträgt diese Verminderung mehr als bei tieferem, weil überdiess noch die von den jüngsten Niederschlägen und Thaufluthen herrührenden Wasser-Contingente beim Eintritt des Frostes plötzlich aufhören.

Nachdem der Fluss Treibeis zu führen begonnen hat, wohl auch schon früher, beginnt die Bildung von Standeis auf die bereits angegebene Weise. Es nimmt, sei es durch Bildung an Ort und Stelle bei niedrigem Wasserstande, oder durch Stauung und Zusammenschieben des Treibeises, so schnell an Ausdehnung zu, dass in der Regel nach

1·2	Tagen	0·25
1·9	„	0·50
3·3	„	0·75
4·5	„	1·00

oder die ganze Flussfläche mit Standeis bedeckt ist. Bei strenger Kälte und niedrigem Wasserstande kann die Eisdecke alle Phasen der Ausdehnung in einem Tage durchgehen. Dieser Fall ergab sich am 11. December 1845—1846 und am 13. December 1846—1847. Es betrug die mittlere Lufttemperatur an ersten Tagen — 3°4 am letztern — 5°4. Selbst bei hohem Wasserstande und höherer Lufttemperatur verzögert sich im äussersten Falle die Phase

= 0·25	höchstens	4
= 0·50	„	5
= 0·75	„	9
= 1·00	„	10

Tage nach der Epoche der ersten Treibeisbildung.

Zuweilen schon am ersten (5. Jänner 1843, 10. Jänner 1844, 21. December 1848—1849) gewöhnlich nach 3·4, im äussersten Falle nach 7 Tagen (27. November 1849—1850) wird die Eisdecke in der Ufernähe tragbar für Menschen, nahe so lange braucht sie auch zur Ausdehnung = 0·75.

Beträchtlich später hingegen erst für Lastwägen (Eisfuhren). Während sie im Jahre 1844 schon nach 6 Tagen die hinreichende Stärke erlangte, vergehen in der Regel über 14 zuweilen 27 Tage (1848). Diese Verhältnisse hängen von der Dicke des Eises ab, welche vorzugsweise durch die Lufttemperatur bedingt ist. Aus folgender kleinen Tafel ersieht man für verschiedene Abstufungen der Stärke der Eisdecke (= *D*) die erforderlichen Summen der mittleren täglichen Temperaturen, welche nach mehrjährigen Beobachtungen berechnet worden sind.

D		Σ T
2″	—	10°33
5	—	37·12
8	—	67·32
11	—	97·20
14	—	131·79
17	—	191·28
20	—	265·13

Man ist nach dieser und der folgenden Tafel im Stande zu beurtheilen, welche Stärke die Eisdecke bei verschiedenen Phasen der Ausdehnung (= *P*) und in dem Falle erlangt hat, wenn sie tragbar geworden ist.

P		Σ T Med.		Max.
0·25		— 6°1		— 16°9
0·50		— 9·8		— 24·0
0·75		— 13·5		— 33·5
1·00		— 20·4		— 54·6
tragbar für Menschen	— 2·2	— 13·5		— 27·8
„ „ für Lastwägen	— 43·2	— 66·5		— 124·4

Hiernach ergibt sich eine Stärke des Eises = 2″, wenn es für Menschen und = 8″ für Lastwägen tragbar sein soll. Die umfassendste Messung über die Dicke des Eises habe ich im Winter

1844 — 1845 vorgenommen, welcher durch seine Strenge und lange Dauer unübertroffen ist, wesshalb auch die Eisdecke die grösste bekannte Stärke erreichte. Die Messung wurde am 11. März in den Gräben vorgenommen, welche parallel zu beiden Seiten der steinernen Brücke und senkrecht darauf in der Mitte eines jeden Bogens ausgehauen worden sind, um bei dem bevorstehenden Eisgange den Abzug des Eises zu erleichtern. Es ergeben sich folgende Resultate, wobei die Brückenpfeiler von der Kleinseite gegen die Altstadt gezählt sind und die auf den punctirten Linien angesetzten Grössen für die Bogenmitte gelten.

Pfeiler	Nord		Süd	
Nr. 1	17″		17″	
		15″		18″
2	21		20	
		16		17
3	23		19	
		15		16
4	24		20	
		17		17
5	21·5		21	
		17		21
6	25		20	
		23		20
7	22		21	
		19		21
8	20		22	
				15 (bis auf den Grund.)
9 (Damm der Altstädter Mühlen).				

Die Dicke des Eises war demnach sehr ungleich und schwankte zwischen 15″ und 25″. Im Mittel aus allen Messungen = 19.″ 8, an der Nordseite = 19.″9, an der Südseite = 19.″7. An den Pfeilern ergab sich die mittlere Stärke = 21.″9, in der Bogenmitte nur 17.″7, an der Nordseite waren diese Grössen = 22.″4 und 17·4, an der Südseite hingegen 21.″4 und 18· 0. Man sieht aus dieser Zusammenstellung, wie sehr die Eisdecke von der Geschwindigkeit des unter ihr fliessenden Wassers abhängig ist, welche in der Bogenmitte so wie unterhalb der Brücke grösser ist, als in der Nähe der Pfeiler und oberhalb der Brücke.

So wie während der Periode des Treibeises ist auch während der Zunahme des Standeises, der Wasserstand in fortdauernder

Abnahme begriffen, man findet nämlich folgende mittlere Stände über Normale (= *W*.)

P	*W*
0·25	+ 0′ 6″
0·50	+ 0 5
0·75	+ 0 3
1·00	+ 0 1

Nachdem der Fluss ganz mit Eis bedeckt ist, ist der Wasserspiegel bereits bis zur Normalhöhe herabgesunken, auf welcher er sich während der ganzen Dauer der Eisdecke zu erhalten scheint, denn wir finden zu Ende der Eisperiode den Wasserstand

Min.	Med.	Max.
0′ 0″	+ 0′ 2″	+ 0′ 8″

So lange die Lufttemperatur sich nicht beträchtlich über den Gefrierpunct erhebt, erhält sich auch die Eisdecke, ohne dass ein sogenannter Eisstoss erfolgt. Derselbe Fall ergiebt sich, wenn der Mangel an Niederschlägen das Anschwellen des Flusses verhindert; denn der Eisgang erfolgt nur durch eine der Stärke des Eises entsprechende Thau- oder Regenfluth. Die Eisdecke verliert sich sonst durch allmälige Auflösung, was nach den Daten der Tafel VI ziemlich häufig, jedoch gewöhnlich nur nach kurzer Dauer und daher geringerer Stärke der Eisdecke geschieht. Kein Jahr vergeht ohne Eisdecke, gewöhnlich bildet sich 3 mal, zuweilen selbst 7 mal (1843) Standeis, wenn als Bedingung angenommen wird, dass die Ausdehnung wenigstens = 0·25 sei. Die mittlere Dauer beträgt 24·5, die grösste = 114 Tage (1845). Die Dauer aller Eisdecken eines Jahres sinkt nicht unter 37 Tage (1846) die mittlere beträgt 66·4, die grösste 114 Tage (1845).

Der Eisstoss, wie der plötzliche Abgang der Eisdecke genannt wird, erfolgt gewöhnlich durch das Aufthauen der während der Eisperiode angehäuften Schneemassen, seltener durch den Niederschlag von meteorischem Wasser während der Thauperiode, und ist demnach zunächst vorzüglich durch Temperatur-Verhältnisse bedingt. Bemerkenswerth ist die nahezu constante, mittlere Temperatur des wärmsten Tages der Thauperiode, welche im Mittel + 4°7 beträgt und nur innerhalb enger Gränzen (+ 2·6 und + 6·8) schwankt. In der Regel erfolgt der Eisgang 2·0 Tage nach

dem Eintritte der angeführten Normaltemperatur. Nach der Grösse der Schneemassen, welche verhältnissmässig schwerer aufthauen, als geringere, nach dem Grade der Bewölkung, Luftfeuchtigkeit und Stärke des Windes, wodurch das Aufthauen des Schnees verzögert oder beschleunigt wird, schwankt der eben angegebene Termin des Eisaufbruches zwischen 0·6 und 3·1 Tagen; die angeführten Umstände, insbesondere Hydrometeore und Wind wirken durch Unterdrückung der Wärmestrahlung und Mittheilung der Wärme auf die Schneedecke. Die Gleichförmigkeit ihrer Ausbreitung, so wie ihre mehr oder weniger lockere Beschaffenheit kommt dabei ebenfalls in Betrachtung. Frisch gefallener und überall eine gleich hohe Decke bildender Schnee thaut bei gleicher Masse viel schneller, als zusammengesinterter, durch Temperaturwechsel in Eiskrusten verwandelter oder durch heftige Winde ungleichförmig angehäufter Schnee. Alle diese Umstände sind zu berücksichtigen, wenn man den Aufbruch des Eises nach dem Stande der Lufttemperatur vorausbestimmen will. Der während der Thauperiode gefallene Regen wirkt sehr beschleunigend auf den Eintritt des Eisganges, weil der Wasserzufluss gesteigert und das Aufthauen des Schnees befördert wird.

In der Regel geht die Eisdecke in der Stadt um 1·1 Stunde früher ab als jene der Flussprofile oberhalb der Stadt, worauf gewöhnlich der ununterbrochene Eisgang erfolgt. Selten schliesst sich letzterer unmittelbar dem Eisabzuge in der Stadt an, verzögert sich aber auch im äussersten Falle nur um 2·4 Stunden. Dieser Termin giebt einen zweiten sichern Anhaltspunct zur Bestimmung des Zeitraumes, der noch zur Abwendung der mit dem totalen Eisgange verbundenen Gefahr erübriget, welcher gewöhnlich mit einer Ueberschwemmung bedroht.

Der Wasserstand ist während des Eisganges grossen Schwankungen unterworfen und erreicht in der Regel 3 Maxima und 3 Minima. Beim Eintritte der Thauperiode ist derselbe gewöhnlich nahezu dem Normale gleich, erhebt sich beim Eisgange in der Stadt bis auf 2′ 11″, sinkt darauf auf 1′ 9″, steigt beim totalen Eisgange auf 5′ 0″, sinkt mit der Abnahme des Eisandranges wieder auf 2′ 11″ und steigt bei der folgenden Thaufluth auf 4′ 10″. Die Schwankungen vom ersten bis zum letzten Maximum sind auf 1·6 Tage zusammengedrängt. Das erste und zweite Maximum hängen von der Eisstärke, das dritte von der Menge der während der Eis- und Thauperiode gefallenen Niederschläge ab. Der Wichtigkeit für das praktische Leben wegen habe ich nach den eben betrachteten Gesichtspuncten für alle Eisgänge des 12jährigen Zeitraumes (1839 bis 1850) die wichtigern Momente des Eisganges in folgender Tafel zusammengestellt. Aus derselben entnimmt man auch die Gränzen der Zeitintervalle und Wasserstände für die verschiedenen Phasen des Eisganges.

Ergebnisse der Beobachtungen über den Eisgang.

Jahr	Meteorolog. Beobachtungen von Prag.			Wasserhöhen über 0 des Normale. Wasserstand.											
	Summe der während der Eisperiode angehäuften Niederschläge	Regenmenge während der Thauperiode	Eintritt der Temperatur = +5°0 R.	Zu Ende der Eisperiode		Bei dem Eisgange in der Stadt		Nach dem Eisgange in der Stadt		Bei totalem Eisgange		Nach dem totalen Eisgange		Bei der Thaufluth	
				Tag	Wasserstand	Tag	Wasserstand	Tag	Wasserstand	Tag	Wasserstand	Tag	Wasserstand	Tag	Wasserstand
1839	7‴·1	2‴·4	3. 3. Dec.	1. Dec.	0′ 1″	4. 6. Dec.	1′ 0″	. . . .	. . .	5. Dec.	1′ 9″	. . . .	. . .	8. Dec.	1′ 0″
,,	11 · 2	6 · 1	14. 3. Jän.	11. Jän.	0 8	. . . .	. . .	. . . .	. . .	15. Jän.	3 4?	. . . .	. . .	16. 3. Jän.	4 6
,,	15 · 0	0 · 3	8. 6. Febr.	8. Febr.	0 0	10. 5. Febr.	2 8	10. 5. Febr.	2′ 6″	10. 6. Febr.	5 5	11. 3. Febr.	3′ 7″	11. 6. Febr.	4 3
1840	0 · 1	6 · 3	22. 9. Dec.	22. Dec.	0 4	23. 5. Dec.	1 8	23. 6. Dec.	0 8	. . . .	. . .	. . . .	. . .	25. 3. Dec.	2 5
,,	10 · 9	5 · 6	19. 8. Jän.	15. Jän.	0 3	21. 6. Jän.	2 6	. . . .	. . .	21. 6. Jän.	6 0	22. 4. Febr.	4 6	22. 7. Jän.	5 7
1841	17 · 8	1 · 6	17. 5. ,,	14. ,,	0 0	. . . .	. . .	. . . .	. . .	18. 9. ,,	6 6	. . . .	. . .	19. ,,	7 7
,,	10 · 7	0 · 6	6. 5. März	4. März	0 3	9. 3. März	4 5	9. 4. März	3 7	9. 4. ,,	7 1	10. 5. März	4 9	10. 7. März	4 9
1842	8 · 1	3 · 9	28. 5. Febr.	28. Febr.	0 0	2. 6. ,,	2 3	2. 6. ,,	2 1	2. 6. März	3 8	2. 7. ,,	3 11	4. 7. ,,	4 6
1843	1 · 5	3 · 0	8. 9. Jän.	7. Jän.	0 0	11. 3. Jän.	2 0	11· 7. Jän.	0 6	. . . .	. . .	. . . .	. . .	14. 7. Jän.	0 11
,,	0 · 7	4 · 9	28. 1. Jän.	26. ,,	0 1	. . . .	. . .	. . . .	. . .	29. 4. Jän.	2 5	. . . .	. . .	30. 4. ,,	3 8
1844	17 · 3	0 · 5	26. 4. Febr.	19. Febr.	0 3	. . . .	. . .	. . . .	. . .	27. 1. Febr.	4 0	. . . .	3 6	. . . .	6 1
1845	36 · 0	3 · 8	24. 6. März	21. März	0 3	27. 3. März	5 5	27. 4. März	2 8	27. 4. März	8 0	27. 6. März	5 0	27. 7. März	16 3
1846	9 · 8	0 · 0	25. 5. Dec.	28. Dec.	0 3	. . . .	. . .	. . . .	. . .	31. Dec.	1 3	. . . .	. . .	1. Jän.	1 11
,,	0 · 5	4 · 8	21. 6. Jän.	20. Jän.	0 2	. . . .	. . .	. . . .	. . .	23. 9. Jän.	0 5	. . . .	. . .	24. 7. ,,	3 11
1847	31 · 0	0 · 6	17. 6. Febr.	16. Febr.	0 4	19. 4. Febr.	7 0	19. 5. Febr.	2 6	19. 5. Febr.	8 9	19. 7. Febr.	6 6	20. Febr.	6 6
1848	6 · 2	13 · 8	6. 8. ,,	6. ,,	Q 1	8. 4. ,,	. . .	. . . .	. . .	8. 5. ,,	8 0	8. 7. ,,	3 9	9. ,,	6 0
1849	7 · 0	2 · 9	14. 9. Jän.	13. Jän.	0 5	16. 7. Jän.	2 7	18. 3. Jän.	1 5	19. 6. Jän.	7 0	20. 3. Jän.	2 6	25. Jän.	3 0
1850	7 · 4	5 · 2	15. 8. Dec.	13. Dec.	0 1	17. 5. Dec.	2 3	17. 5. Dec.	2 4	17. 5. Dec.	2 5	18. 7. Dec.	1 7	21. Dec.	2 6
,,	13 · 7	5 · 9	. . .	. . . .	. . .	3. 7. Febr.	3 2	3. 7. Febr.	2 7	3. 8. Febr.	8 9	. . . .	. . .	4. Febr.	8 0

Nach dem Aufbruche des Eises treibt der Fluss, wenn keine Unterbrechung der Lufttemperatur durch Fröste eintritt, 3 Tage hindurch (genauer 2·7) Eisschollen, wenn gleich der Wasserstand am letzten Tage dieser 3tägigen Periode in schneller Abnahme begriffen ist.

Kein Jahr vergeht ohne Eisgang, mehr als 3 Mal stellt sich aber derselbe auch nicht ein.

Der bessern Uebersicht wegen sind die wichtigern Momente der Beeisung und des Eisgangs in Tafel VIII. zusammengestellt worden.

Zur Erklärung der beigefügten graphischen Darstellung habe ich noch Folgendes zu bemerken.

In der Darstellung der Schwankungen des Wasserspiegels der Moldau beim Eisstosse am 27. und der darauf gefolgten Thaufluth am 29. März 1845, stellen die Wasserhöhen die Ordinaten, die Zeitintervalle Abscissen der verzeichneten Curve vor, zu deren Entwurfe die Beobachtungsdaten durch Puncte angedeutet worden sind. Als Nullpunct der Abscissen ist die Stunde = $0^h.0$ des Tages, an welchem der Eisstoss begann, angenommen worden. In Beziehung auf die Ordinaten entspricht eine Netzeinheit der Tafel = 4·8 Zollen, in Bezug auf die Abscissen = 0·1 Tagen. Alle Epochen vor 0^h des Tages, an welchem der Eisstoss erfolgt, sind negativ, die spätern positiv zu nehmen.

Bei der normalen Curve des Wasserspiegels bedeutet $\alpha\ \beta$, bei jener vom Jahre 1845 hingegen $a\ b$, das plötzliche Sinken des Wasserspiegels nach dem Eisbruche in der Stadt, so wie $\gamma\ \delta$ und $c\ d$ beziehungsweise das plötzliche Steigen beim Eintreffen des totalen Eisganges. In beiden Fällen entsteht also die plötzliche Aenderung der Wasserhöhe durch Stauwasser, sei es, dass es durch den Abgang der Eisdecke im Weichbild der Stadt einen freien Abzug vom Beobachtungsorte erhielt, oder von höhern Flussprofilen, mit den in Bewegung versetzten Eismassen, welche dort die Stauung bewirkten, am Beobachtungsorte anlangte. Man sieht zugleich, wie gering die Menge des Stauwassers, welches den Eisstoss verursacht, gegen jene ist, welche bei der Thaufluth abfliesst, wenn man sich die Ordinaten der Curve in stettiger Zunahme begriffen vorstellt.

Herr Dr. Militzer überreicht durch den General-Secretär folgende „Hilfstafeln zur Reduction gemessener Gasvolumina auf die Temperatur 0° und den Luftdruck 760mm."

Seit zuerst Rudberg experimentell die Unrichtigkeit des Gay-Lussac'schen Ausdehnungscoëfficienten der atmosphärischen Luft nachgewiesen und Zweifel gegen die Behauptung desselben Gelehrten erhoben hatte, dass alle Gasarten einerlei Ausdehnungscoëfficienten besitzen, haben neuerdings namentlich Magnus und Regnault diesen Gegenstand einer neuen sorgfältigen Untersuchung unterworfen. Durch die Bemühungen dieser beiden Physiker ist nun zur Evidenz dargethan, dass nicht blos die verschiedenen bekannten Gase verschiedene Ausdehnungscoëfficienten besitzen, sondern dass selbst bei einem und demselben Gase die Grösse dieses Coëfficienten etwas von dem Drucke abhänge, dem man das Gas aussetzt.

In Folge dieser Erfahrungen hat man also bei der jedesmaligen Reduction einer gemessenen Luftmenge auf die Temperatur 0° und den normalen Luftdruck 760mm sich eines anderen Ausdehnungscoëfficienten zu bedienen, oder man muss sich für jede Gasart eine eigene Tafel construiren, wenn man nicht immer wieder die etwas mühsame und doch so häufig vorkommende Berechnung der Formel selbst vornehmen will. Obgleich nun für die Ausdehnung der trockenen atmosphärischen Luft Magnus und Regnault fast vollkommen denselben Zahlenwerth fanden, so weichen doch ihre Angaben bei den übrigen Gasen nicht ganz unbeträchtlich von einander ab, und es steht deshalb bei den letzteren eine definitive Bestimmung noch zu erwarten. Es würde also eine für die jetzigen Ausdehnungscoëfficienten berechnete Tafel auch nur temporäre Giltigkeit haben können, und bei jeder künftigen genaueren Untersuchung dieser Gase von Neuem berechnet werden müssen.

Von diesen wiederholten Umarbeitungen kann man sich indessen ohne wesentlichen Nachtheil für den bequemen Gebrauch durch ein Zerlegen der Tafel in mehrere Theile befreien. Bezeichnet nämlich

$\acute{v}$ das unmittelbar gemessene Gasvolumen bei der Temperatur t in Centigraden und dem auf 0° reducirten Barometerstande h in Millimetern,

v dasselbe Volumen, reducirt auf die Temperatur 0° und den Barometerstand 760^{mm}

g den kubischen Ausdehnungscoëfficienten des Glases für 1° C und

α den Ausdehnungscoëfficienten des Gases für 1° C, so ist bekanntlich

$$v = \acute{v} . \frac{h}{760} . \frac{1 + g\,t}{1 + \alpha\,t}$$

Setzt man nun

$$\alpha = 0.00366 + \Delta\alpha = 0.00366 + (0.0001\,m + 0.00001\,n + \ldots)$$

wo m, n, ... für alle bis jetzt untersuchten Gase positive, ganze, einziffrige Zahlen sind, so geht durch Entwickelung in eine nach Potenzen von $\Delta\alpha$ aufsteigende Reihe und Vernachlässigung der Glieder höherer Ordnung obige Relation über in

$$v = \acute{v} \times \frac{h}{760} . \frac{1 + g\,t}{1 + 0.00366\,t} (1 - t\,(0.0001\,m + 0.00001\,n + \ldots))$$

Die unten folgenden Tafeln enthalten nun — abgesehen von der Grösse $\acute{v}$ — die Werthe der einzelnen Glieder der rechten Seite dieser Gleichung für alle Werthe von $m, n, \ldots$, ausgedrückt in Einheiten der fünften Decimalstelle, und zwar entweder unmittelbar oder multiplicirt mit Potenzen von 10. Man entnimmt also beim Gebrauche aus ihrem Complexe eine Zahl K, welche dem unmittelbar gemessenen Volumen $\acute{v}$ als Factor beigefügt, das bei 0° und 760^{mm} stattfindende Volumen ergibt.

Es ist dabei vorausgesetzt, dass die Messung der gegebenen Gasmenge in einem Glasgefässe vorgenommen worden sei, und für den kubischen Ausdehnungscoëfficienten des Glases ein Mittelwerth aus Regnault's Bestimmungen für verschiedene Glassorten angenommen, nämlich:

$$g = 0.00002488 \text{ für } 1^\circ \text{ C.}$$

Zur grösseren Bequemlichkeit mögen hier auch noch die aus den Versuchen desselben Physikers folgenden Ausdehnungscoëfficienten der verschiedenen Gase bei constantem Drucke eine Stelle finden.

Name des Gases.	α
Wasserstoff	0.003661
Atmosphärische Luft	0.003670
Stickstoff	0.003668
Kohlensäure	0.003669
Kohlenoxyd	0.003710
Stickstoffoxydul	0.003719
Schweflige Säure	0.003903
Cyan	0.003877

Gebrauch der Tafeln.

Sämmtliche Tafeln haben doppelten Eingang, und sind, wie ihre Ueberschriften zeigen, in Horizontalreihen nach Millimetern, in Verticalreihen nach Centigraden geordnet. Man findet also bei ihrem Gebrauche den gesuchten Werth an dem jedesmaligen Durchschnittspuncte der betreffenden Vertical- und Horizontalreihe. Sind diese Reihen in der Tafel nicht unmittelbar enthalten, so ergibt sich der gesuchte Werth aus den beiden Tafelreihen, welche den in der Tafel gegebenen nächstkleineren Argumenten entsprechen durch eine doppelte Anwendung der gewöhnlichen Regel de tri. Zur Erleichterung dieser letzteren Operation sind in der Tafel I. in der letzten Columne jeder Seite die Proportionaltheile für 1^{mm}, welche für die ganze Horizontalreihe constant bleiben, angegeben, während die in jeder Verticalreihe zwischen den Zeilen stehenden Zahlen die Aenderung des nebenstehenden Functionalwerthes für 0°1 C angeben. In den übrigen Tafeln ist diese Aenderung für 1° C angegeben.

Die Tafel I. gibt unmittelbar den Reductionsfactor K für eine Gasart, deren Ausdehnungscoëfficient $\alpha_0 = 0.00366$ wäre. Aus den folgenden Tafeln dagegen entnimmt man die Correctionen dieses ersten Tafelwerthes für Gasarten, deren Ausdehnungscoëfficienten obiges α_0 um eine beliebige Zahlengrösse übertreffen. Die Differenz dieses letzteren wirklichen Ausdehnungscoëfficienten mit obigem nur fictiven α_0 bildet dann, in ihre einzelnen Decimalziffern zerlegt, die Argumente für die Hülfstafeln. Bei jeder Reduction

wird man höchstens vier Tafeln zugleich zu benützen haben, nämlich die Tafel I. und drei Hülfstafeln, weil die verschiedenen Ausdehnungscoëfficienten nur als vierziffrige Zahlen angegeben sind. Die den Hülfstafeln entnommenen Grössen werden sämmtlich addirt, und ihre Summe von dem Werthe aus Tafel I. abgezogen. Der Rest gibt den gesuchten Reductionsfactor K.

Beispiel I.

Man habe bei einem auf 0° reducirten Barometerstande $h = 734^{mm}.35$ und einer Temperatur $t = + 16^{\circ}.41$ mittelst einer graduirten Glasröhre das Volumen einer gegebenen Menge schwefliger Säure $v' = 81.437$ Volumeneinheiten gefunden; man verlangt das Volumen v bei 0° und 760 mm.

Aus vorstehendem Täfelchen ist für die schweflige Säure

$$\alpha = 0.003903$$
$$\alpha_0 = 0.003660$$
$$\alpha - \alpha_0 = 0.000243 = 0.0002 + 0.00004 + 0.000003$$

folglich $\alpha = 0.003660 + 0.0002 + 0.00004 + 0.000003$

und hiermit wird aus

Taf.	I. .	+ 0.91190	
„	III.		— 0.00299
„	V.		60
„	IV. (dividirt durch 100)		4
		+ 0.91190	
		— 0.00363	
K =		+ 0.90827	

$$v = 0.9083 \times 81.437 = 73.969$$

Berechnet man mit diesen Zahlenwerthen den Werth von v aus der vollständigen Formel unmittelbar, so findet man

$$v = 0.90845 \times 81.437 = 73.982$$

Die kleine Differenz 0.013 zwischen diesem und dem aus der Tafel berechneten Werthe von v wird durch den Einfluss der bei der Construction der Tafel vernachlässigten höheren Glieder der Reihenentwicklung verursacht. Sie ist jedoch selbst in diesem ungünstigen Falle so unbedeutend, dass wohl bei allen Anwendungen die mittelst der Tafel zu erreichende Genauigkeit vollkommen ausreicht.

Beispiel II.

Bei dem corrigirten Luftdrucke h = 748^{mm}83 und der Temperatur t = + 7°31 ist das Volumen einer gegebenen Menge eines gewissen Gases gemessen worden, und es wurde gefunden υ' = 55.662. Der Ausdehnungscoëfficient des Gases ist $\alpha = 0.003774$. Man verlangt das reducirte Volumen υ.

Man hat

$$\alpha = 0.003774$$
$$\alpha_0 = 0.003660$$
$$\alpha - \alpha_0 = 0.000114$$
$$\alpha = 0.003660 + 0.0001 + 0.00001 + 0.000004$$

und hiermit erhält man aus

Taf.	I.	. + 0.95982	
„	II.	. . . .	— 0.00070
„	II.	(dividirt durch 10)	7
„	V.	(dividirt durch 10)	3

+ 0.95982
— 0.00080

K = + 0.95902

υ = 0.9590 × 55.662 = 53.380

Die Berechnung der vollständigen Formel gibt K = 0.95902, also υ mit dem vorher gefundenen Werthe vollkommen identisch.

Tafel I. $\alpha_0 = 0.00366$.

t	700		705		710		715		720		725		730		735		Diff. für 1mm
+ 0°0	92102		92760		93418		94076		94734		95393		96051		96709		131.6
0.5	91935	33.4	92592	33.6	93249	33.8	93906	34.0	94563	34.2	95220	34.6	95877	34.8	96534	35.0	131.4
1.0	91769	33.2	92425	33.4	93081	33.6	93737	33.8	94392	34.2	95048	34.4	95704	34.6	96360	34.8	131.2
1.5	91603	33.2	92258	33.4	92913	33.6	93568	33.8	94222	34.0	94877	34.2	95531	34.6	96186	34.8	131.0
2.0	91438	33.0	92092	33.2	92745	33.6	93399	33.8	94052	34.0	94706	34.2	95359	34.4	96012	34.8	130.6
2.5	91273	33.0	91926	33.2	92578	33.4	93230	33.8	93882	34.0	94534	34.4	95186	34.6	95838	34.8	130.4
3.0	91109	32.8	91760	33.2	92411	33.4	93062	33.6	93713	33.8	94364	34.0	95015	34.2	95666	34.4	130.2
3.5	90946	32.6	91596	32.8	92246	33.0	92896	33.2	93545	33.6	94195	33.8	94845	34.0	95495	34.2	130.0
4.0	90784	32.4	91433	32.6	92081	33.0	92730	33.2	93378	33.4	94027	33.6	94675	34.0	95324	34.2	129.8
4.5	90623	32.2	91270	32.6	91917	32.8	92564	33.2	93212	33.2	93859	33.6	94506	33.8	95154	34.0	129.4
5.0	90462	32.2	91108	32.4	91754	32.6	92400	32.8	93047	33.0	93693	33.2	94339	33.4	94985	33.8	129.2
5.5	90301	32.2	90946	32.4	91591	32.6	92236	32.8	92881	33.2	93526	33.4	94171	33.6	94816	33.8	129.0
6.0	90141	32.0	90785	32.2	91429	32.4	92073	32.6	92716	33.0	93360	33.2	94004	33.4	94648	33.6	128.8
6.5	89981	32.0	90624	32.2	91267	32.4	91910	32.6	92552	32.8	93195	33.0	93837	33.4	94480	33.6	128.6
7.0	89821	32.0	90463	32.2	91104	32.6	91746	32.8	92387	33.0	93029	33.2	93671	33.2	94312	33.6	128.4
7.5	89662	31.8	90302	32.2	90942	32.4	91583	32.6	92223	32.8	92864	33.0	93504	33.4	94145	33.4	128.0
8.0	89503	31.8	90142	32.0	90781	32.2	91421	32.4	92060	32.6	92699	33.0	93338	33.2	93978	33.4	127.8
8.5	89345	31.6	89983	31.8	90621	32.0	91259	32.4	91898	32.4	92536	32.6	93174	32.8	93812	33.2	127.6
9.0	89188	31.4	89825	31.6	90462	31.8	91099	32.0	91737	32.2	92374	32.4	93011	32.6	93648	32.8	127.4
9.5	89032	31.2	89668	31.4	90304	31.6	90940	31.8	91576	32.2	92212	32.4	92848	32.6	93484	32.8	127.2
10.0	88877	31.0	89512	31.2	90147	31.4	90782	31.6	91416	32.0	92051	32.2	92685	32.6	93320	32.8	127.0
10.5	88722	31.0	89356	31.2	89989	31.6	90623	31.8	91256	32.0	91890	32.2	92523	32.4	93157	32.6	126.8
11.0	88567	31.0	89200	31.2	89832	31.4	90465	31.6	91097	31.8	91730	32.0	92362	32.2	92995	32.4	126.6
11.5	88413	30.8	89045	31.0	89676	31.2	90307	31.6	90938	31.8	91570	32.0	92201	32.2	92833	32.4	126.2
12.0	88259	30.8	88890	31.0	89520	31.2	90150	31.4	90780	31.6	91411	31.8	92041	32.0	92671	32.4	126.0
12.5	88106	30.6	88736	30.8	89365	31.0	89994	31.2	90623	31.4	91252	31.8	91881	32.0	92510	32.2	125.8
13.0	87953	30.6	88581	31.0	89209	31.2	89837	31.4	90465	31.6	91093	31.8	91721	32.0	92349	32.2	125.6
13.5	87801	30.4	88428	30.6	89054	31.0	89681	31.2	90308	31.4	90935	31.6	91562	31.8	92189	32.0	125.4
14.0	87649	30.4	88275	30.6	88900	30.8	89526	31.0	90152	31.2	90778	31.4	91404	31.6	92030	31.8	125.2
14.5	87498	30.2	88122	30.6	88747	30.6	89372	30.8	89997	31.0	90621	31.4	91246	31.6	91871	31.8	125.0
+15.0	87347	30.2	87970	30.4	88594	30.6	89218	30.8	89842	31.0	90465	31.2	91089	31.4	91713	31.6	124.8

t	735		740		745		750		755		760		765		770		Diff. für 1mm
+0.0	96709	35.0	97367	35.2	98026	35.6	98684	35.8	99342	36.0	1.00000	36.2	1.00658	36.4	1·01316	36.6	131.6
0.5	96534	34.8	97191	35.2	97848	35.4	98505	35.6	99162	35.8	99819	36.2	1.00476	36.4	1.01133	36.6	131.4
1.0	96360	34.8	97015	35.0	97671	35.2	98327	35.6	98983	35.8	99638	36.0	1.00294	36.2	1.00950	36.6	131.2
1.5	96186	34.8	96840	35.0	97495	35.2	98149	35.4	98804	35.8	99458	36.0	1.00113	36.2	1.00767	36.4	131.0
2.0	96012	34.8	96665	35.0	97319	35.2	97972	35.4	98625	35.6	99278	35.8	99932	36.2	1.00585	36.4	130.6
2.5	95838	34.4	96490	34.6	97143	35.0	97795	35.2	98447	35.4	99099	35.6	99751	35.8	1.00403	36.0	130.4
3.0	95666	34.2	96317	34.4	96968	34.6	97619	34.8	98270	35.2	98921	35.4	99572	35.6	1.00223	35.8	130.2
3.5	95495	34.2	96145	34.4	96795	34.8	97445	35.0	98094	35.2	98744	35.4	99394	35.6	1.00044	36.0	130.0
4.0	95324	34.0	95973	34.4	96621	34.6	97270	34.8	97918	35.0	98567	35.2	99216	35.6	99864	35.8	129.8
4.5	95154	33.8	95801	34.0	96448	34.2	97096	34.6	97743	34.8	98391	35.0	99038	35.2	99685	35.4	129.4
5.0	94985	33.8	95631	34.0	96277	34.2	96923	34.4	97569	34.6	98216	35.0	98862	35.2	99508	35.4	129.2
5.5	94816	33.6	95461	33.8	96106	34.0	96751	34.2	97396	34.6	98041	34.8	98686	35.0	99331	35.2	129.0
6.0	94648	33.6	95292	34.0	95936	34.2	96580	34.4	97223	34.4	97867	34.8	98511	35.0	99155	35.2	128.8
6.5	94480	33.6	95122	33.6	95765	33.8	96408	34.2	97051	34.4	97693	34.6	98336	34.8	98979	35.2	128.6
7.0	94312	33.4	94954	33.8	95596	34.0	96237	34.2	96879	34.4	97520	34.6	98162	34.8	98803	35.0	128.4
7.5	94145	33.4	94785	33.4	95426	33.8	96066	34.0	96707	34.4	97347	34.4	97988	34.8	98628	35.0	128.0
8.0	93978	33.2	94618	33.4	95257	33.6	95896	33.8	96535	34.0	97175	34.2	97814	34.4	98453	34.6	127.8
8.5	93812	32.8	94451	33.2	95089	33.4	95727	33.6	96365	33.8	97004	34.2	97642	34.4	98280	34.6	127.6
9.0	93648	32.8	94285	33.2	94922	33.4	95559	33.6	96196	33.8	96833	34.0	97470	34.2	98107	34.4	127.4
9.5	93484	32.8	94119	33.0	94755	33.2	95391	33.4	96027	33.6	96663	34.0	97299	34.2	97935	34.4	127.2
10.0	93320	32.6	93954	32.8	94589	33.0	95224	33.2	95859	33.4	96493	33.6	97128	33.8	97763	34.0	127.0
10.5	93157	32.4	93790	32.6	94424	32.8	95058	33.2	95692	33.4	96325	33.6	96959	33.8	97593	34.2	126.8
11.0	92995	32.4	93627	32.6	94260	32.8	94892	33.0	95525	33.4	96157	33.6	96790	33.8	97422	34.0	126.6
11.5	92833	32.4	93464	32.6	94096	32.8	94727	33.0	95358	33.2	95989	33.4	96621	33.6	97252	33.8	126.2
12.0	92671	32.2	93301	32.4	93932	32.8	94562	33.0	95192	33.2	95822	33.4	96453	33.6	97083	33.8	126.0
12.5	92510	32.2	93139	32.4	93768	32.6	94397	32.8	95026	33.0	95655	33.2	96285	33.4	96914	33.6	125.8
13.0	92349	32.0	92977	32.2	93605	32.4	94233	32.6	94861	32.8	95489	33.0	96118	33.4	96746	33.6	125.6
13.5	92189	31.8	92816	32.0	93443	32.2	94070	32.4	94697	32.6	95324	33.0	95951	33.2	96578	33.4	125.4
14.0	92030	31.8	92656	32.0	93282	32.2	93908	32.4	94534	32.6	95159	32.8	95785	33.0	96411	33.2	125.2
14.5	91871	31.6	92496	31.8	93121	32.2	93746	32.4	94371	32.6	94995	32.6	95620	33.0	96245	33.2	125.0
+15.0	91718		92337		92960		93584		94208		94832		95455		96079		124.8

t	700		705		710		715		720		725		730		735		Diff. für 1mm
+15°0	87347	30.0	87970	30.2	88594	30.4	89218	30.6	89842	30.8	90465	31.0	91089	31.2	91713	31.4	124.8
15.5	87197	30.0	87819	30.2	88442	30.4	89065	30.6	89688	30.8	90310	31.0	90933	31.2	91556	31.4	124.6
16.0	87047	29.8	87668	30.0	88290	30.2	88912	30.6	89534	30.8	90155	31.0	90777	31.2	91399	31.4	124.4
16.5	86898	29.8	87518	30.0	88139	30.2	88759	30.4	89380	30.6	90000	30.8	90621	31.0	91242	31.2	124.2
17.0	86749	29.6	87368	29.8	87988	30.0	88607	30.2	89227	30.4	89846	30.6	90466	30.8	91086	31.2	123.8
17.5	86601	29.6	87219	29.8	87838	30.0	88456	30.2	89075	30.4	89693	30.6	90312	30.8	90930	31.0	123.6
18.0	86453	29.4	87070	29.6	87688	29.8	88305	30.0	88923	30.4	89540	30.6	90158	30.8	90775	31.0	123.4
18.5	86306	29.4	86922	29.6	87539	29.8	88155	30.0	88771	30.2	89387	30.4	90004	30.6	90620	30.8	123.2
19.0	86159	29.2	86774	29.4	87390	29.6	88005	29.8	88620	30.0	89235	30.2	89851	30.4	90466	30.6	123.0
19.5	86013		86627		87242		87856		88470		89084		89699		90313		122.8
20.0	85867	29.2	86480	29.4	87094	29.6	87707	29.8	88320	30.0	88933	30.2	89547	30.4	90160	30.6	122.6
20.5	85722	29.0	86334	29.2	86947	29.4	87559	29.6	88171	29.8	88783	30.0	89396	30.2	90008	30.4	122.4
21.0	85577	29.0	86188	29.2	86800	29.4	87411	29.6	88022	29.8	88633	30.0	89245	30.2	89856	30.4	122.2
21.5	85433	28.8	86043	29.0	86654	29.2	87264	29.4	87874	29.6	88484	29.8	89095	30.0	89705	30.2	122.0
22.0	85289	28.8	85898	29.0	86508	29.2	87117	29.4	87726	29.6	88335	29.8	88945	30.0	89554	30.2	121.8
22.5	85146	28.6	85754	28.8	86362	29.2	86970	29.4	87578	29.6	88186	29.8	88795	30.0	89403	30.2	121.6
23.0	85003	28.6	85611	28.6	86218	28.8	86825	29.0	87432	29.2	88039	29.4	88646	29.8	89253	30.0	121.4
23.5	84861	28.4	85467	28.8	86073	29.0	86679	29.2	87285	29.4	87891	29.6	88497	29.8	89103	30.0	121.2
24.0	84719	28.4	85324	28.6	85929	28.8	86534	29.0	87139	29.2	87744	29.4	88350	29.4	88955	29.6	121.0
24.5	84578	28.2	85182	28.4	85786	28.6	86390	28.8	86995	28.8	87599	29.0	88203	29.4	88807	29.6	120.8
25.0	84438	28.0	85041	28.2	85644	28.4	86247	28.6	86850	29.0	87454	29.0	88057	29.2	88660	29.4	120.6
25.5	84298	28.0	84900	28.2	85502	28.4	86104	28.6	86706	28.8	87309	29.0	87911	29.2	88513	29.4	120.4
26.0	84159	27.8	84760	28.0	85361	28.2	85962	28.4	86563	28.6	87164	29.0	87765	29.2	88366	29.4	120.2
26.5	84020	27.8	84620	28.0	85220	28.2	85820	28.4	86420	28.6	87020	28.8	87620	29.0	88220	29.2	120.0
27.0	83881	27.8	84480	28.0	85079	28.2	85678	28.4	86277	28.6	86876	28.8	87475	29.0	88074	29.2	119.8
27.5	83743	27.6	84341	27.8	84939	28.0	85537	28.2	86135	28.4	86733	28.6	87331	28.8	87929	29.0	119.6
28.0	83605	27.6	84202	27.8	84799	28.0	85396	28.2	85993	28.4	86590	28.6	87187	28.8	87784	29.0	119.4
28.5	83468	27.4	84064	27.6	84660	27.8	85256	28.0	85852	28.2	86448	28.4	87044	28.6	87640	28.8	119.2
29.0	83331	27.4	83926	27.6	84521	27.8	85116	28.0	85711	28.2	86306	28.4	86901	28.6	87496	28.8	119.0
29.5	83195	27.2	83789	27.4	84383	27.6	84977	27.8	85571	28.0	86165	28.2	86759	28.4	87353	28.6	118.8
+30.0	83059	27.2	83652	27.4	84245	27.6	84838	27.8	85431	28.0	86024	28.2	86617	28.4	87210	28.6	118.6

t	735		740		745		750		755		760		765		770		Diff. für 1mm
+15°0	91713		92337		92960		93584		94208		94832		95455		96079		124.8
15.5	91556	31.4	92179	31.6	92801	31.8	93424	32.0	94046	32.4	94669	32.6	95291	32.8	95914	33.0	124.6
16.0	91399	31.4	92021	31.6	92642	31.8	93264	32.0	93885	32.2	94507	32.4	95128	32.6	95750	32.8	124.4
16.5	91242	31.4	91863	31.6	92483	31.8	93104	32.0	93724	32.2	94345	32.4	94965	32.6	95586	32.8	124.2
17.0	91086	31.2	91705	31.6	92324	31.8	92944	32.0	93563	32.2	94183	32.4	94802	32.6	95422	32.8	123.8
17.5	90930	31.2	91548	31.4	92166	31.6	92785	31.8	93403	32.0	94022	32.2	94640	32.4	95259	32.6	123.6
18.0	90775	31.0	91392	31.2	92009	31.4	92627	31.6	93244	31.8	93861	32.2	94478	32.4	95096	32.6	123.4
18.5	90620	31.0	91236	31.2	91852	31.4	92469	31.6	93085	31.8	93701	32.0	94317	32.2	94934	32.4	123.2
19.0	90466	30.8	91081	31.0	91696	31.2	92312	31.4	92927	31.6	93542	31.8	94157	32.0	94773	32.2	123.0
19.5	90313	30.6	90927	30.8	91541	31.0	92156	31.2	92770	31.4	93384	31.6	93998	31.8	94613	32.0	122.8
20.0	90160	30.6	90773	30.8	91386	31.0	92000	31.0	92613	31.4	93226	31.6	93839	31.8	94453	32.0	122.6
20.5	90008	30.4	90620	30.6	91232	30.8	91845	31.0	92457	31.2	93069	31.4	93681	31.6	94294	31.8	122.4
21.0	89856	30.4	90467	30.6	91078	30.8	91690	31.0	92301	31.2	92912	31.4	93523	31.6	94135	31.8	122.2
21.5	89705	30.2	90315	30.4	90925	30.6	91535	31.0	92145	31.0	92755	31.4	93365	31.6	93976	31.8	122.0
22.0	89554	30.2	90163	30.4	90772	30.6	91381	30.8	91990	31.0	92599	31.2	93208	31.4	93818	31.6	121.8
22.5	89403	30.2	90011	30.4	90619	30.6	91227	30.8	91835	31.0	92443	31.2	93051	31.4	93660	31.6	121.6
23.0	89253	30.0	89860	30.2	90467	30.4	91074	30.6	91681	30.8	92288	31.0	92895	31.2	93502	31.6	121.4
23.5	89103	30.0	89709	30.2	90316	30.2	90922	30.4	91528	30.6	92134	30.8	92740	31.0	93346	31.2	121.2
24.0	88955	29.6	89560	29.8	90165	30.2	90770	30.4	91375	30.6	91980	30.8	92585	31.0	93190	31.2	121.0
24.5	88807	29.6	89411	29.8	90015	30.0	90619	30.2	91223	30.4	91827	30.6	92431	30.8	93035	31.0	120.8
25.0	88660	29.4	89263	29.6	89866	29.8	90469	30.0	91072	30.2	91675	30.4	92278	30.6	92881	30.8	120.6
25.5	88513	29.4	89115	29.6	89717	29.8	90319	30.0	90921	30.2	91523	30.4	92125	30.6	92727	30.8	120.4
26.0	88366	29.4	88967	29.6	89568	29.8	90169	30.0	90770	30.2	91371	30.4	91972	30.6	92573	30.8	120.2
26.5	88220	29.2	88820	29.4	89420	29.6	90020	29.8	90620	30.0	91220	30.2	91820	30.4	92420	30.6	120.0
27.0	88074	29.2	88673	29.4	89272	29.6	89871	29.8	90470	30.0	91069	30.2	91668	30.4	92267	30.6	119.8
27.5	87929	29.0	88527	29.2	89125	29.4	89723	29.6	90321	29.8	90919	30.0	91517	30.2	92115	30.4	119.6
28.0	87784	29.0	88381	29.2	88978	29.4	89575	29.6	90172	29.8	90769	30.0	91366	30.2	91963	30.4	119.4
28.5	87640	28.8	88236	29.0	88832	29.2	89428	29.4	90024	29.6	90620	29.8	91216	30.0	91812	30.2	119.2
29.0	87496	28.8	88091	29.0	88686	29.2	89281	29.4	89876	29.6	90471	29.8	91066	30.0	91661	30.2	119.0
29.5	87353	28.6	87947	28.8	88541	29.0	89135	29.2	89729	29.4	90323	29.6	90917	29.8	91511	30.0	118.8
+30.0	87210	28.6	87803	28.8	88396	29.0	88989	29.2	89582	29.4	90175	29.6	90768	29.8	91361	30.0	118.6

t	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
+ 0°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 10 10	— 10 10	— 10 10	— 10 10	— 10 10	— 10 10	— 10 10	— 11 11	— 11 11
2	18 9	18 9	18 9	18 9	19 10	19 10	19 9	19 9	19 9	20 10	20 10	20 10	20 10	21 10	21 10
3	27 9	27 9	27 9	27 9	28 9	28 9	28 9	29 10	29 10	29 9	30 10	30 10	30 10	31 10	31 10
4	36 9	36 9	36 9	37 10	37 9	38 10	38 10	38 9	39 10	39 10	40 10	40 10	40 10	41 10	41 10
5	45 9	45 9	45 9	46 9	46 9	47 9	47 9	47 9	48 9	48 9	49 9	49 9	49 9	50 9	50 9
6	54 9	54 9	54 9	55 9	55 9	56 9	56 9	57 10	57 9	58 10	58 9	59 10	59 10	60 10	60 10
7	63 9	63 9	63 9	64 9	64 9	65 9	65 9	66 9	66 9	67 9	67 9	68 9	68 9	69 9	69 9
8	72 9	72 9	73 10	73 9	74 10	74 9	75 10	75 9	76 10	76 9	77 10	77 9	78 10	78 9	79 10
9	81 9	81 9	82 9	82 9	83 9	83 9	84 9	84 9	85 9	85 9	86 9	86 9	87 9	87 9	88 9
10	89 8	89 8	90 8	91 9	91 8	92 9	93 9	93 9	94 9	94 9	95 9	96 10	96 9	97 10	98 10
11	98 9	98 9	99 9	100 9	100 9	101 9	102 9	102 9	103 9	104 10	104 9	105 9	106 10	106 9	107 9
12	106 8	106 8	107 8	108 8	109 9	109 8	110 8	111 9	112 9	113 9	113 9	114 9	115 9	115 9	116 9
13	115 9	115 9	116 9	117 9	118 9	118 9	119 9	120 9	121 9	122 9	122 9	123 9	124 9	124 9	125 9
14	123 8	123 8	124 8	125 8	126 8	127 9	128 9	129 9	130 9	131 9	131 9	132 9	133 9	134 10	135 10
15	131 8	132 9	133 9	134 9	135 9	136 9	137 9	138 9	139 9	140 9	140 9	141 9	142 9	143 9	144 9
16	140 9	140 8	141 8	142 8	143 8	144 8	145 8	146 8	147 8	148 8	149 9	150 9	151 9	152 9	153 9
17	148 8	149 9	150 9	151 9	152 9	153 9	154 9	155 9	156 9	157 9	158 9	159 9	160 9	161 9	162 9
18	156 8	157 8	158 8	159 8	160 8	161 8	162 8	163 8	164 8	165 8	166 8	167 8	169 9	170 9	171 9
19	164 8	165 8	166 8	167 8	168 8	170 9	171 9	172 9	173 9	174 9	175 9	176 9	178 9	179 9	180 9
20	172 8	173 8	174 8	175 8	176 8	178 8	179 8	180 8	181 8	182 8	183 8	184 8	186 8	187 8	188 8
21	180 8	181 8	183 9	184 9	185 9	186 8	188 9	189 9	190 9	191 9	192 9	193 9	195 9	196 9	197 9
22	188 8	189 8	191 8	192 8	193 8	194 8	196 8	197 8	198 8	200 9	201 9	202 9	204 9	205 9	206 9
23	196 8	197 8	199 8	200 8	201 8	202 8	204 8	205 8	206 8	208 8	209 8	210 8	212 8	213 8	214 8
24	204 8	205 8	207 8	208 8	209 8	211 9	212 8	213 8	215 9	216 8	218 9	219 9	221 9	222 9	223 9
25	211 7	213 8	214 7	216 8	217 8	219 8	220 8	221 8	223 8	224 8	226 8	227 8	229 8	230 8	231 8
26	219 8	221 8	222 8	224 8	225 8	227 8	228 8	229 8	231 8	232 8	234 8	235 8	237 8	238 8	239 8
27	226 7	228 7	229 7	231 7	232 7	234 7	235 7	237 8	238 7	240 8	242 8	244 9	246 9	247 9	248 9
28	234 8	236 8	237 8	239 8	240 8	242 8	243 8	245 8	246 8	248 8	250 8	252 8	254 8	255 8	257 9
29	242 8	244 8	245 8	247 8	248 8	250 8	251 8	253 8	254 8	256 8	258 8	260 8	262 8	263 8	265 8
+30	—249 7	—251 7	—252 7	—254 7	—256 8	—258 8	—259 8	—261 8	—262 8	—264 8	—266 8	—268 8	—270 8	—271 8	—273 8

Tafel III. $\Delta\alpha = 0.0002.$

t	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
+ 0°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	− 18 18	− 18 18	− 18 18	− 18 18	− 19 19	− 19 19	− 19 19	− 19 19	− 19 19	− 20 20	− 20 20	− 20 20	− 20 20	− 21 21	− 21 21
2	36 18	36 18	36 18	37 19	37 18	38 19	38 19	38 19	38 19	39 19	39 19	40 20	40 20	41 20	41 20
3	54 18	54 18	54 18	55 18	55 18	56 18	56 18	57 19	57 19	58 19	58 19	59 19	59 19	60 19	60 19
4	72 18	72 18	73 19	73 18	74 19	74 18	75 19	76 19	76 19	77 19	77 19	78 19	78 19	79 19	79 19
5	90 18	90 18	91 18	92 19	92 18	93 19	93 18	94 18	95 19	95 18	96 19	96 18	97 19	98 19	98 19
6	108 18	108 18	109 18	110 18	110 18	111 18	112 19	112 18	113 18	114 19	115 19	115 19	116 19	117 19	117 19
7	125 17	126 18	127 18	128 18	128 18	129 18	130 18	130 18	131 18	132 18	133 18	134 19	135 19	136 19	137 20
8	143 18	143 17	144 17	146 18	146 18	148 19	148 18	149 19	150 19	151 19	152 19	153 19	154 19	155 19	156 19
9	160 17	161 18	162 18	163 17	164 18	166 18	167 19	168 19	169 19	170 19	171 19	172 19	173 19	174 19	175 19
10	177 17	179 18	180 18	181 18	182 18	184 18	185 18	186 18	187 18	188 18	190 19	191 19	192 19	193 19	194 19
11	194 17	196 17	197 17	199 18	200 18	202 18	203 18	204 18	205 18	207 19	208 18	210 19	211 19	212 19	213 19
12	211 17	213 17	214 17	216 17	217 17	219 17	220 17	222 18	223 18	225 18	226 18	228 18	229 18	231 19	232 19
13	228 17	230 17	231 17	233 17	235 18	236 17	238 18	239 17	241 18	242 17	244 18	246 18	248 19	249 18	251 19
14	245 17	247 17	248 17	250 17	252 17	253 17	255 17	257 18	259 18	260 18	262 18	264 18	266 18	267 18	269 18
15	261 16	263 16	265 17	267 17	269 17	270 17	272 17	274 17	276 17	278 18	280 18	282 18	284 18	285 18	287 18
16	278 17	280 17	282 17	284 17	286 17	288 18	290 18	292 18	294 18	296 18	298 18	300 18	302 18	304 19	306 19
17	294 16	296 16	298 16	301 17	303 17	305 17	307 17	309 17	312 18	314 18	316 18	318 18	320 18	322 18	324 18
18	311 17	313 17	316 16	318 17	320 17	323 18	325 18	327 18	329 17	331 17	334 18	336 18	338 18	340 18	342 18
19	327 16	330 17	332 16	335 17	337 17	340 17	342 17	344 17	346 17	349 18	351 17	354 18	356 18	358 18	360 18
20	343 16	346 16	348 16	351 16	353 16	356 16	358 16	361 17	363 17	366 17	368 17	371 17	373 17	376 18	378 18
21	359 16	362 16	364 16	367 16	369 16	372 16	375 17	377 16	380 17	382 16	385 17	388 17	390 17	393 17	395 17
22	375 16	378 16	380 16	383 16	386 17	389 17	391 16	394 17	397 17	399 17	402 17	405 17	407 17	410 17	413 18
23	391 16	393 15	396 16	399 16	402 16	405 16	407 16	410 16	413 16	416 17	419 17	422 17	424 17	427 17	430 17
24	407 16	409 16	412 16	415 16	418 16	421 16	424 17	427 17	429 16	432 16	435 16	438 16	441 17	444 17	447 17
25	422 15	425 16	428 16	431 16	434 16	437 16	440 16	443 16	446 17	449 17	452 17	455 17	458 17	461 17	464 17
26	438 16	441 16	444 16	447 16	450 16	453 16	457 17	460 17	463 17	466 17	469 17	472 17	475 17	478 17	481 17
27	453 15	457 16	460 16	463 16	466 16	469 16	473 16	476 16	479 16	482 16	485 16	488 16	492 17	495 17	498 17
28	468 15	472 15	475 15	478 15	482 16	485 16	488 15	492 16	495 16	498 16	502 17	505 17	508 16	512 17	515 17
29	483 15	487 15	490 15	404 16	497 15	501 16	504 16	508 16	511 16	514 16	518 16	521 16	525 17	528 16	532 17
+ 30	− 498 15	− 502 15	− 505 15	− 509 15	− 512 15	− 516 15	− 520 16	− 523 15	− 527 16	− 530 16	− 534 16	− 537 16	− 541 16	− 545 17	− 548 16

Tafel IV. $\Delta\alpha = 0.0003$.

t	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
+0°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	-28^{28}	-28^{28}	-28^{28}	-28^{28}	-29^{29}	-29^{29}	-29^{29}	-29^{29}	-29^{29}	-30^{30}	-30^{30}	-30^{30}	-30^{30}	-31^{31}	-31^{31}
2	55^{27}	55^{27}	56^{28}	56^{28}	57^{28}	57^{28}	58^{29}	58^{29}	58^{29}	59^{29}	59^{29}	60^{30}	60^{30}	61^{30}	61^{30}
3	82^{27}	82^{27}	83^{27}	84^{28}	84^{27}	85^{28}	86^{28}	86^{28}	87^{29}	88^{29}	88^{29}	89^{29}	89^{29}	90^{29}	90^{29}
4	109^{27}	109^{27}	110^{27}	111^{27}	112^{28}	113^{28}	114^{28}	114^{28}	115^{28}	116^{28}	117^{29}	118^{29}	118^{29}	119^{29}	119^{29}
5	136^{27}	136^{27}	137^{27}	138^{27}	139^{27}	140^{27}	141^{27}	142^{28}	143^{28}	144^{28}	145^{28}	146^{28}	147^{29}	148^{29}	148^{29}
6	163^{27}	164^{28}	165^{28}	166^{28}	167^{28}	168^{28}	169^{28}	171^{29}	172^{29}	173^{29}	174^{29}	175^{29}	176^{29}	177^{29}	178^{30}
7	189^{26}	191^{27}	192^{27}	193^{27}	194^{27}	196^{28}	197^{28}	199^{28}	200^{28}	201^{28}	202^{28}	204^{29}	205^{29}	206^{29}	207^{29}
8	215^{26}	217^{26}	218^{26}	220^{27}	221^{27}	223^{27}	224^{27}	226^{27}	227^{27}	229^{28}	230^{28}	232^{28}	233^{28}	235^{29}	236^{29}
9	241^{26}	243^{26}	245^{27}	246^{26}	248^{27}	250^{27}	251^{27}	253^{27}	255^{28}	256^{27}	258^{28}	260^{28}	261^{28}	263^{28}	265^{29}
10	267^{26}	269^{26}	271^{26}	273^{27}	274^{26}	276^{26}	278^{27}	280^{27}	282^{27}	283^{27}	285^{27}	287^{27}	289^{28}	291^{28}	293^{28}
11	293^{26}	295^{26}	297^{26}	299^{26}	301^{27}	303^{27}	305^{27}	307^{27}	309^{27}	311^{28}	313^{28}	315^{28}	317^{28}	319^{28}	321^{28}
12	318^{25}	321^{26}	323^{26}	325^{26}	327^{26}	330^{27}	332^{27}	334^{27}	336^{27}	338^{27}	340^{27}	342^{27}	345^{28}	347^{28}	349^{28}
13	343^{25}	346^{25}	348^{25}	351^{26}	353^{26}	356^{26}	358^{26}	361^{27}	363^{27}	365^{27}	368^{28}	370^{28}	373^{28}	375^{28}	378^{29}
14	368^{25}	371^{25}	374^{26}	376^{25}	379^{26}	382^{26}	384^{26}	387^{26}	390^{27}	392^{27}	395^{27}	397^{27}	400^{27}	403^{28}	406^{28}
15	393^{25}	396^{25}	399^{25}	402^{26}	404^{25}	407^{25}	410^{26}	413^{26}	416^{26}	418^{26}	421^{26}	424^{27}	427^{27}	430^{27}	433^{27}
16	418^{25}	421^{25}	424^{25}	427^{25}	430^{26}	433^{26}	436^{26}	439^{26}	442^{26}	445^{27}	448^{27}	451^{27}	454^{27}	457^{27}	460^{27}
17	443^{25}	446^{25}	449^{25}	452^{25}	456^{26}	459^{26}	462^{26}	465^{26}	468^{26}	472^{27}	475^{27}	478^{27}	481^{27}	484^{27}	488^{28}
18	467^{24}	471^{25}	474^{25}	477^{25}	481^{25}	484^{25}	487^{25}	491^{26}	494^{26}	498^{26}	502^{27}	505^{27}	508^{27}	511^{27}	515^{27}
19	491^{24}	495^{24}	498^{24}	502^{25}	505^{24}	509^{25}	512^{25}	516^{25}	520^{26}	523^{25}	527^{25}	531^{26}	534^{26}	538^{27}	542^{27}
20	515^{24}	519^{24}	523^{25}	527^{25}	530^{25}	534^{25}	537^{25}	541^{25}	545^{25}	549^{26}	553^{26}	557^{26}	560^{26}	564^{26}	568^{26}
21	539^{24}	543^{24}	547^{24}	551^{24}	555^{25}	559^{25}	562^{25}	566^{25}	570^{25}	574^{25}	578^{25}	582^{25}	586^{26}	590^{26}	594^{26}
22	563^{24}	568^{25}	572^{25}	576^{25}	580^{25}	584^{25}	588^{26}	592^{26}	596^{26}	600^{26}	604^{26}	608^{26}	612^{26}	616^{26}	620^{26}
23	587^{24}	592^{24}	596^{24}	600^{24}	604^{24}	608^{24}	613^{25}	617^{25}	621^{25}	625^{25}	629^{25}	633^{25}	638^{26}	642^{26}	646^{26}
24	610^{23}	615^{23}	619^{23}	623^{23}	628^{24}	632^{24}	637^{24}	641^{24}	645^{24}	650^{25}	654^{25}	658^{25}	663^{25}	667^{25}	671^{25}
25	633^{23}	637^{22}	642^{23}	646^{23}	651^{23}	656^{24}	660^{23}	665^{24}	669^{24}	674^{24}	678^{24}	683^{25}	688^{25}	692^{25}	697^{26}
26	656^{23}	660^{23}	665^{23}	670^{24}	675^{24}	680^{24}	684^{24}	689^{24}	694^{25}	699^{25}	703^{25}	708^{25}	713^{25}	718^{26}	722^{25}
27	679^{23}	683^{23}	688^{23}	693^{23}	698^{23}	703^{23}	708^{24}	713^{24}	718^{24}	723^{24}	728^{25}	733^{25}	738^{25}	743^{25}	747^{25}
28	702^{23}	707^{24}	712^{24}	717^{24}	722^{24}	727^{24}	733^{25}	738^{25}	743^{25}	748^{25}	753^{25}	758^{25}	763^{25}	768^{25}	773^{26}
29	725^{23}	730^{23}	735^{23}	741^{24}	746^{24}	751^{24}	757^{24}	762^{24}	767^{24}	772^{24}	777^{24}	783^{25}	788^{25}	793^{25}	798^{25}
+30	-747^{22}	-753^{23}	-758^{23}	-764^{23}	-769^{23}	-775^{24}	-780^{23}	-785^{23}	-791^{24}	-796^{24}	-801^{24}	-807^{24}	-812^{24}	-818^{25}	-823^{25}

Tafel V. $\Delta\alpha = 0.00004$.

t	700		705		710		715		720		725		730		735	
+ 0°	0		0		0		0		0		0		0		0	
1	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4
2	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4
3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11	3	12	4
4	15	4	15	4	15	4	15	4	15	4	15	4	15	4	16	4
5	18	3	18	3	18	3	18	3	19	4	19	4	19	4	19	3
6	22	4	22	4	22	4	22	4	23	4	23	4	23	4	23	4
7	25	3	25	3	25	3	25	3	26	3	26	3	26	3	26	3
8	28	3	28	3	28	3	29	4	29	3	29	3	30	4	30	4
9	32	4	32	4	32	4	33	4	33	4	33	4	34	4	34	4
10	35	3	35	3	35	3	36	3	36	3	37	4	37	3	37	3
11	38	3	38	3	38	3	39	3	39	3	40	3	40	3	40	3
12	42	4	42	4	42	4	43	4	43	4	44	4	44	4	44	4
13	45	3	45	3	46	4	46	3	47	4	47	3	48	4	48	4
14	49	4	49	4	49	3	50	4	50	3	51	4	51	3	51	3
15	52	3	52	3	53	4	53	3	54	4	54	3	55	4	55	4
16	55	3	56	4	56	3	57	4	57	3	58	4	58	3	59	4
17	59	4	59	3	60	4	60	3	61	4	61	3	61	3	62	3
18	62	3	62	3	63	3	63	3	64	3	64	3	65	4	66	4
19	65	3	65	3	66	3	66	3	67	3	67	3	68	3	69	3
20	69	4	69	4	70	4	70	4	71	4	71	4	72	4	73	4
21	72	3	72	3	73	3	73	3	74	3	74	3	75	3	76	3
22	75	3	76	4	76	3	77	4	77	3	78	4	79	4	79	3
23	79	4	79	3	80	4	80	3	81	4	81	3	82	3	83	4
24	82	3	83	4	83	3	84	4	84	3	85	4	86	4	86	3
25	85	3	86	3	86	3	87	3	87	3	88	3	89	3	89	3
26	88	3	89	3	89	3	90	3	90	3	91	3	92	3	92	3
27	91	3	92	3	92	3	93	3	94	4	94	3	95	3	96	4
28	94	3	95	3	95	3	96	3	97	3	97	3	98	3	99	3
29	97	3	98	3	98	3	99	3	100	3	100	3	101	3	102	3
+ 30	−100	3	−101	3	−101	3	−102	3	−103	3	−103	3	−104	3	−105	3

t	740		745		750		755		760		765		770	
+ 0°	0		0		0		0		0		0		0	
1	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4	− 4	4
2	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4
3	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	13	5
4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	17	4
5	19	3	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	21	4
6	23	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	25	4
7	26	3	27	3	27	3	27	3	27	3	27	3	28	3
8	30	4	30	3	31	4	31	4	31	4	31	4	32	4
9	34	4	34	4	35	4	35	4	35	4	35	4	36	4
10	38	4	38	4	39	4	39	4	39	4	39	4	40	4
11	41	3	41	3	42	3	42	3	42	3	43	4	43	3
12	45	4	45	4	46	4	46	4	46	4	47	4	47	4
13	48	3	49	4	49	3	50	4	50	4	51	4	51	4
14	52	4	52	3	53	4	53	3	53	3	54	3	54	3
15	55	3	56	4	56	3	57	4	57	4	58	4	58	4
16	59	4	60	4	60	4	61	4	61	4	62	4	62	4
17	62	3	63	3	63	3	64	3	64	3	65	3	65	3
18	66	4	67	4	67	4	68	4	68	4	69	4	69	4
19	69	3	70	3	70	3	71	3	71	3	72	3	72	3
20	73	4	74	4	74	4	75	4	75	4	76	4	76	4
21	76	3	77	3	77	3	78	3	78	3	79	3	79	3
22	80	4	80	3	81	4	81	3	82	4	83	4	83	4
23	83	3	84	4	84	3	85	4	85	3	86	3	86	3
24	87	4	87	3	88	4	88	3	89	4	89	3	90	4
25	90	3	90	3	91	3	91	3	92	3	93	4	93	3
26	93	3	93	3	94	3	94	3	95	3	96	3	96	3
27	96	3	97	4	98	4	98	4	99	4	100	4	100	4
28	99	3	100	3	101	3	101	3	102	3	103	3	103	3
29	102	3	103	3	104	3	104	3	105	3	106	3	106	3
+ 30	−105	3	−106	3	−107	3	−107	3	−108	3	−109	3	−109	3

Tafel VI. Δα — 0.00005.

t	700	Δ	705	Δ	710	Δ	715	Δ	720	Δ	725	Δ	730	Δ	735	Δ	740	Δ	745	Δ	750	Δ	755	Δ	760	Δ	765	Δ	770	Δ
+0°	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
1	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5	—5	5
2	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5
3	14	4	14	4	14	4	14	4	14	4	14	4	14	4	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5	15	5
4	19	5	19	5	19	5	19	5	19	5	19	5	19	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5
5	23	4	23	4	23	4	23	4	24	5	24	5	24	5	24	4	24	4	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5
6	28	5	28	5	28	5	28	5	20	5	29	5	29	5	29	5	29	5	30	5	30	5	30	5	30	5	30	5	30	5
7	32	4	32	4	32	4	32	4	33	4	33	4	33	4	33	4	33	4	34	4	34	4	34	4	34	4	35	5	35	5
8	37	5	37	5	37	5	37	5	38	5	38	5	38	5	38	5	38	5	39	5	39	5	39	5	39	5	40	5	40	5
9	41	4	41	4	41	4	41	4	42	4	42	4	42	4	42	4	42	4	43	4	43	4	43	4	43	4	44	4	45	5
10	45	4	45	4	45	4	46	5	46	4	46	4	47	5	47	5	47	5	47	4	48	5	48	5	48	5	49	5	49	4
11	50	5	50	5	50	5	51	5	51	5	51	5	52	5	52	5	52	5	52	5	53	5	53	5	53	5	54	5	54	5
12	54	4	54	[illegible]	54	4	55	4	55	4	55	4	56	4	56	4	56	4	56	4	57	4	57	4	57	4	58	4	58	4
13	59	5	59	5	59	5	60	5	60	5	60	5	61	5	61	5	61	5	61	5	62	5	62	5	62	5	63	5	63	5
14	63	4	63	4	63	4	64	4	64	4	64	4	65	4	65	4	65	4	65	4	66	4	66	4	66	4	67	4	67	4
15	67	4	67	4	67	4	68	4	68	4	69	5	69	4	69	4	70	5	70	5	71	5	71	5	71	5	72	5	72	5
16	71	4	71	4	71	4	72	4	72	4	73	4	73	4	73	4	74	4	74	4	75	4	75	4	75	4	76	4	76	4
17	75	4	75	4	76	5	76	4	77	5	77	4	78	5	78	5	78	4	79	5	79	4	80	5	80	5	80	4	81	5
18	79	4	79	4	80	4	80	4	81	4	81	4	82	4	82	4	82	4	83	4	83	4	84	4	84	4	85	5	85	4
19	83	4	83	4	84	4	84	4	85	4	85	4	86	4	86	4	86	4	87	4	87	4	88	4	88	4	89	4	89	4
20	87	4	87	4	88	4	88	4	89	4	89	4	90	4	91	5	91	5	92	5	92	5	93	5	93	5	94	5	94	5
21	91	4	91	4	92	4	92	4	93	4	93	4	94	4	95	4	95	4	96	4	06	4	97	4	97	4	98	4	98	4
22	95	4	95	4	96	4	96	4	97	4	97	4	98	4	99	4	99	4	100	4	100	4	101	4	101	4	102	4	102	4
23	99	4	100	5	100	4	101	5	101	4	102	5	102	4	103	4	104	5	104	4	105	5	105	4	106	3	107	5	107	5
24	103	4	104	4	104	4	105	4	105	4	106	4	106	4	107	4	108	4	108	4	109	4	109	4	110	4	111	4	111	4
25	107	4	108	4	108	4	109	4	110	5	110	4	111	5	112	5	112	4	113	5	114	5	114	5	115	5	116	5	116	5
26	111	4	112	4	112	4	113	4	114	4	114	4	115	4	116	4	116	4	117	4	118	4	118	4	119	4	120	4	120	4
27	114	3	115	3	115	3	116	3	117	3	118	4	119	4	119	3	120	4	121	4	122	4	123	5	123	4	124	4	125	5
28	118	4	119	4	119	4	120	4	121	4	122	4	123	4	123	4	124	4	125	4	126	4	127	4	127	4	128	4	129	4
29	121	3	122	3	122	3	123	3	124	3	125	3	126	3	127	4	128	4	129	4	130	4	131	4	131	4	132	4	133	4
+30	—125	4	—126	4	—126	4	—127	4	—128	4	—129	4	—130	4	—131	4	—132	4	—133	4	—134	4	—135	4	—135	4	—136	4	—137	4

Tafel VII. $\Delta\alpha = 0.00006$.

t	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
+0°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6	— 6 6
2	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6	12 6
3	17 5	17 5	17 5	17 5	17 5	17 5	18 6	18 6	18 6	18 6	18 6	18 6	18 6	18 6	18 6
4	22 5	22 5	22 5	22 5	23 6	23 6	23 5	23 5	23 5	24 6	24 6	24 6	24 6	24 6	24 6
5	27 5	27 5	27 5	27 5	28 5	28 5	28 5	28 5	28 5	29 5	29 5	29 5	29 5	30 6	30 6
6	33 6	33 6	33 6	33 6	34 6	34 6	34 6	34 6	34 6	35 6	35 6	35 6	35 6	36 6	36 6
7	38 5	38 5	38 5	39 6	39 5	39 5	40 6	40 6	40 6	40 5	41 6	41 6	41 6	42 9	42 6
8	43 5	43 5	43 5	44 5	44 5	45 6	45 5	45 5	46 6	46 6	47 6	47 6	47 6	48 6	48 6
9	48 5	48 5	49 6	49 5	50 6	50 5	50 5	51 6	51 5	52 6	52 5	53 6	53 6	54 6	54 6
+10	53 5	53 5	54 5	54 5	55 5	55 5	55 3	56 5	56 5	57 5	57 5	58 5	58 5	59 5	59 5
11	59 6	59 6	60 6	60 6	61 6	61 6	61 6	62 6	62 6	63 6	63 6	64 6	64 6	65 6	65 6
12	64 5	64 5	65 5	65 5	66 5	66 5	66 5	67 5	67 5	68 5	68 5	69 5	69 5	70 5	70 5
13	69 5	69 5	70 5	70 5	71 5	71 5	72 6	73 6	73 6	74 6	74 6	75 6	75 6	76 6	76 6
14	74 5	74 5	75 5	75 5	76 5	76 5	77 5	78 5	78 5	79 5	79 5	80 5	80 5	81 5	81 5
15	79 5	79 5	80 5	80 5	81 5	81 5	82 5	83 5	83 5	84 5	84 5	85 5	85 5	86 5	86 5
16	84 5	84 5	85 5	86 6	87 6	87 6	88 6	88 5	89 6	89 5	90 6	91 6	91 6	92 6	92 6
17	89 5	89 5	90 5	91 5	92 5	92 5	93 5	93 5	94 5	94 5	95 5	96 5	96 5	97 5	97 5
18	94 5	94 5	95 5	96 5	97 5	97 5	98 5	98 5	99 5	99 5	100 5	101 5	101 5	102 5	102 5
19	99 5	99 5	100 5	101 5	102 5	102 5	103 5	103 5	104 5	105 6	106 6	106 5	107 6	108 6	108 6
20	103 4	103 4	104 4	105 4	106 4	107 5	107 4	108 5	109 5	110 5	111 5	111 5	112 5	113 5	114 6
21	108 5	108 5	109 5	110 5	111 5	112 5	112 5	113 5	114 5	115 5	116 5	116 5	117 5	118 5	119 5
22	113 5	114 6	114 5	115 5	116 5	117 5	117 5	118 5	119 5	120 5	121 5	122 6	123 6	123 5	124 5
23	118 5	119 5	119 5	120 5	121 5	122 5	122 5	123 5	124 5	125 5	126 5	127 5	128 5	128 5	129 5
24	122 4	123 4	124 5	125 5	126 5	127 5	127 5	128 5	129 5	130 5	131 5	132 5	133 5	133 5	134 5
25	127 5	128 5	129 5	130 5	131 5	132 5	132 5	133 5	134 5	135 5	136 5	137 5	138 5	138 5	139 5
20	132 5	133 5	134 5	135 5	136 5	137 5	137 5	138 5	139 5	140 5	141 5	142 5	143 5	143 5	144 5
27	136 4	137 4	138 4	139 4	140 4	141 4	142 5	143 5	144 5	145 5	146 5	147 5	148 5	148 5	149 5
28	141 5	142 5	143 5	144 5	145 5	146 5	147 5	148 5	149 5	150 5	151 5	152 5	153 5	153 5	154 5
29	145 4	146 4	147 4	148 4	149 4	150 4	152 5	153 5	154 5	155 5	156 5	157 5	158 5	159 6	160 6
+30	—150 5	—151 5	—152 5	—153 5	—154 5	—155 5	—157 5	—158 5	—159 5	—160 5	—161 5	—162 5	—163 5	—164 5	—165 5

Tafel VIII. $\Delta\alpha = 0.00007$.

t	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
+0°	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7	0 7
1	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7	−7 7
2	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7	14 7
3	20 6	20 6	20 6	20 6	20 6	20 6	20 6	21 7	21 7	21 7	21 7	21 7	21 7	21 7	21 7
4	26 6	26 6	26 6	26 6	27 7	27 7	27 7	27 6	27 6	28 7	28 7	28 7	28 7	28 7	28 7
5	32 6	32 6	32 6	32 6	33 6	33 6	33 6	33 6	33 6	34 6	34 6	34 6	34 6	35 7	35 7
6	38 6	38 6	38 6	39 7	39 6	39 6	40 7	40 7	40 7	40 6	41 7	41 7	41 7	42 7	42 7
7	44 6	44 6	44 6	45 6	45 6	46 7	46 6	46 6	47 7	47 7	48 7	48 7	48 7	49 7	49 7
8	50 6	50 6	50 6	51 6	51 6	52 6	52 6	52 6	53 6	53 6	54 6	54 6	54 6	55 6	55 6
9	56 6	56 6	57 7	57 6	57 6	58 6	58 6	59 7	59 6	60 7	60 6	61 7	61 7	62 7	62 7
10	62 6	62 6	63 6	63 6	63 6	64 6	64 6	65 6	65 6	66 6	66 6	67 6	67 6	68 6	68 6
11	68 6	68 6	69 6	69 6	70 7	70 6	71 7	72 7	72 7	73 7	73 7	74 7	74 7	75 7	75 7
12	74 6	74 6	75 6	75 6	76 6	76 6	77 6	78 6	78 6	79 6	79 6	80 6	80 6	81 6	81 6
13	79 5	80 6	80 5	81 6	82 6	82 6	83 6	84 6	84 6	85 6	85 6	86 6	86 6	87 6	87 6
14	85 6	86 6	86 6	87 6	88 6	88 6	89 6	90 6	90 6	91 6	92 7	92 6	93 7	94 7	94 7
15	91 6	92 6	92 6	93 6	94 6	94 6	95 6	96 6	96 6	97 6	98 6	99 7	99 6	100 6	100 6
16	97 6	98 6	98 6	99 6	100 6	100 6	101 6	102 6	102 6	103 6	104 6	105 6	105 6	106 6	107 7
17	102 5	103 5	104 6	104 5	105 5	106 6	107 6	108 6	109 7	109 6	110 6	111 6	112 7	113 7	113 6
18	108 6	109 6	110 6	110 6	111 6	112 6	113 6	114 6	115 6	115 6	116 6	117 6	118 6	119 6	120 7
19	114 6	115 6	116 6	116 6	117 6	118 6	119 6	120 6	121 6	121 6	122 6	123 6	124 6	125 6	126 6
20	120 6	121 6	122 6	122 6	123 6	124 6	125 6	126 6	127 6	127 6	128 6	129 6	130 6	131 6	132 6
21	125 5	126 5	127 5	128 6	129 6	130 6	131 6	131 5	132 5	133 6	134 6	135 6	136 6	137 6	138 6
22	131 6	132 6	133 6	134 6	135 6	136 6	137 6	137 6	138 6	139 6	140 6	141 6	142 6	143 6	144 6
23	137 6	138 6	139 6	140 6	141 6	142 6	143 6	143 6	144 6	145 6	146 6	147 6	148 6	149 6	150 6
24	142 5	143 5	144 5	145 5	146 5	147 5	148 5	149 6	150 6	151 6	152 6	153 6	154 6	155 6	156 6
25	148 6	149 6	150 6	151 6	152 6	153 6	154 6	155 6	156 6	157 6	158 6	159 6	160 6	161 6	162 6
26	154 6	155 6	156 6	157 6	158 6	159 6	160 6	161 6	162 6	163 6	164 6	165 6	166 6	167 6	168 6
27	159 5	160 5	161 5	162 5	163 5	164 5	166 6	167 6	168 6	169 6	170 6	171 6	172 6	173 6	174 6
28	164 5	166 6	167 6	168 6	169 6	170 6	171 5	172 5	173 5	175 6	176 6	177 6	178 6	179 6	180 6
29	170 6	172 6	173 6	174 6	175 6	176 6	177 6	178 6	179 6	181 6	182 6	183 6	184 6	185 6	186 6
+30	−175 5	−177 5	−178 5	−179 5	−180 5	−181 5	−182 5	−183 5	−184 5	−186 5	−187 5	−188 5	−189 5	−191 6	−192 6

Tafel IX. $\Delta \alpha = 0.00008$.

t	700		705		710		715		720		725		730		735	
+0°	0		0		0		0		0		0		0		0	
1	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8
2	15	7	15	7	15	7	15	7	15	7	15	7	16	8	16	8
3	22	7	22	7	22	7	22	7	23	8	23	8	23	7	23	7
4	29	7	29	7	29	7	30	8	30	7	30	7	30	7	31	8
5	36	7	36	7	36	7	37	7	37	7	37	7	37	7	38	7
6	43	7	43	7	43	7	44	7	44	7	45	8	45	8	45	7
7	50	7	50	7	50	7	51	7	51	7	52	7	52	7	52	7
8	57	7	57	7	58	8	58	7	59	8	59	7	59	7	60	8
9	64	7	64	7	65	7	65	7	66	7	66	7	67	8	68	8
10	71	7	71	7	72	7	72	7	73	7	73	7	74	7	75	7
11	78	7	79	8	79	7	80	8	80	7	81	8	82	8	82	7
12	85	7	86	7	86	7	87	7	87	7	88	7	89	7	89	7
13	92	7	93	7	93	7	94	7	94	7	95	7	96	7	96	7
14	99	7	100	7	100	7	101	7	101	7	102	7	103	7	103	7
15	105	6	106	6	106	6	107	6	108	7	109	7	110	7	110	7
16	112	7	113	7	113	7	114	7	115	7	116	7	117	7	117	7
17	119	7	120	7	120	7	121	7	122	7	123	7	124	7	124	7
18	125	6	126	6	127	7	127	6	128	6	129	6	130	6	131	7
19	132	7	133	7	134	7	134	7	135	7	136	7	137	7	138	7
20	138	6	139	6	140	6	141	7	142	7	143	7	143	6	144	6
21	144	6	145	6	146	6	147	6	148	6	149	6	150	7	151	7
22	151	7	152	7	153	7	154	7	155	7	156	7	157	7	158	7
23	157	6	158	6	159	6	160	6	161	6	162	6	164	7	165	7
24	163	6	164	6	165	6	166	6	168	7	169	7	170	6	171	6
25	169	6	170	6	171	6	172	6	174	6	175	6	176	6	177	6
26	175	6	177	7	178	7	179	7	180	6	181	6	183	7	184	7
27	181	6	183	6	184	6	185	6	187	7	188	7	189	6	191	7
28	187	6	180	6	190	6	191	6	193	6	194	6	195	6	197	6
29	193	6	195	6	196	6	197	6	199	6	200	6	202	7	203	6
+30	—199	6	—201	6	—202	6	—203	6	—205	6	—206	6	—208	6	—209	6

t	740		745		750		755		760		765		770	
+0°	0		0		0		0		0		0		0	
1	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8	— 8	8
2	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8	16	8
3	23	7	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8
4	31	8	31	7	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8
5	38	7	38	7	39	7	39	7	39	7	40	8	40	8
6	46	8	46	8	47	8	47	8	47	8	48	8	48	8
7	53	7	53	7	54	7	54	7	54	7	55	7	55	7
8	60	7	61	8	61	7	62	8	62	8	63	8	63	8
9	68	8	69	8	69	8	70	8	70	8	71	8	71	8
10	75	7	76	7	76	7	77	7	77	7	78	7	78	7
11	83	8	83	7	84	8	84	7	85	8	86	8	86	8
12	90	7	90	7	91	7	91	7	92	7	93	7	93	7
13	97	7	97	7	98	7	98	7	99	7	100	7	100	7
14	104	7	104	7	105	7	106	8	107	8	108	8	108	8
15	111	7	111	7	112	7	113	7	114	7	115	7	115	7
16	118	7	118	7	119	7	120	7	121	7	122	7	122	7
17	125	7	125	7	126	7	127	7	128	7	129	7	129	7
18	132	7	132	7	133	7	134	7	135	7	136	7	137	8
19	139	7	139	7	140	7	141	7	142	7	143	7	144	7
20	145	6	146	7	147	7	148	7	149	7	150	7	151	7
21	152	7	153	7	154	7	155	7	156	7	157	7	158	7
22	159	7	160	7	161	7	162	7	163	7	164	7	165	7
23	166	7	167	7	168	7	169	7	170	7	171	7	172	7
24	172	6	174	7	175	7	176	7	177	7	178	7	179	7
25	178	6	180	6	181	6	182	6	183	6	185	7	186	7
26	185	7	186	6	187	6	188	6	190	7	191	6	192	6
27	192	7	193	7	194	7	195	7	197	7	198	7	199	7
28	198	6	199	6	200	6	201	6	203	6	204	6	205	6
29	204	6	206	7	207	7	208	7	210	7	211	7	212	7
+30	—210	6	—212	6	—213	6	—214	6	—216	6	—217	6	—218	6

Tafel X. $\Delta\alpha = 0.00009.$

t	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
+0°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 0 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9	— 9 9
2	17 8	17 8	17 8	17 8	17 8	17 8	18 9	18 9	18 9	18 9	18 9	18 9	18 9	18 9	18 9
3	25 8	25 8	25 8	25 8	25 9	26 9	26 8	26 8	26 8	27 9	27 9	27 9	27 9	27 9	27 9
4	33 8	33 8	33 8	34 9	34 8	34 8	34 8	35 9	35 9	35 8	36 9	36 9	36 9	36 9	36 9
5	41 8	41 8	41 8	42 8	42 8	42 8	42 8	43 8	43 8	43 8	44 8	44 8	44 8	45 9	45 9
6	49 8	49 8	49 8	50 8	50 8	51 9	51 9	51 8	52 9	52 9	53 0	53 9	53 9	54 9	54 9
7	57 8	57 8	58 9	58 8	59 9	59 8	59 8	60 9	60 8	61 9	61 8	62 9	62 9	62 8	63 9
8	65 8	65 8	66 8	66 8	67 8	67 8	67 8	68 8	68 8	69 8	69 8	70 8	70 8	70 8	71 8
9	73 8	73 8	74 8	74 8	75 8	75 8	76 9	76 8	77 9	78 9	78 9	79 9	79 9	79 9	80 9
10	80 7	81 8	81 7	82 8	83 8	83 8	84 8	84 8	85 8	86 8	86 8	87 8	87 8	88 9	88 8
11	88 8	89 8	89 8	90 8	91 8	91 8	92 8	93 9	93 8	94 8	95 9	95 8	96 9	97 9	97 9
12	96 8	97 8	97 8	98 8	99 8	99 8	100 8	101 8	101 8	102 8	103 8	103 8	104 8	105 8	105 8
13	103 7	104 7	104 7	105 7	106 7	107 8	108 8	108 7	109 8	110 8	111 8	112 9	112 8	113 8	114 9
14	111 8	112 8	112 8	113 8	114 8	115 8	116 8	116 8	117 8	118 8	119 8	120 8	120 8	121 8	122 8
15	118 7	119 7	119 7	120 7	121 7	122 7	123 7	123 7	124 7	125 7	126 7	127 7	128 8	129 8	130 8
16	126 8	127 8	127 8	128 8	129 8	130 8	131 8	131 8	132 8	133 8	134 8	135 8	136 8	137 8	138 8
17	133 7	134 7	135 8	136 8	137 8	138 8	139 8	139 8	140 8	141 8	142 8	143 8	144 8	145 8	146 8
18	140 7	141 7	142 7	143 7	144 7	145 7	146 7	147 8	148 8	149 8	150 8	151 8	152 8	153 8	154 8
19	148 8	149 8	150 8	151 8	152 8	153 8	154 8	155 8	156 8	157 8	158 8	159 8	160 8	161 8	162 8
20	155 7	156 7	157 7	158 7	159 7	160 7	161 7	163 8	164 8	165 8	166 8	167 8	168 8	169 8	170 8
21	162 7	163 7	164 7	166 8	167 8	168 8	169 8	170 7	171 7	173 8	174 8	175 8	176 8	177 8	178 8
22	169 7	170 7	171 7	173 7	174 7	175 7	176 7	177 7	178 7	180 7	181 7	182 7	183 7	184 7	186 8
23	176 7	178 8	179 8	180 7	181 7	183 7	184 8	185 8	186 8	187 7	188 7	189 7	191 8	192 8	193 7
24	183 7	185 7	186 7	187 7	188 7	190 8	191 7	192 7	194 8	195 8	196 8	197 8	199 8	200 8	201 8
25	190 7	192 7	193 7	194 7	195 7	197 7	198 7	199 7	201 7	202 7	203 7	204 7	206 7	207 7	208 7
26	197 7	199 7	200 7	201 7	203 8	204 7	205 7	207 8	208 7	209 7	210 7	212 8	214 8	215 8	216 8
27	204 7	206 7	207 7	208 7	210 7	211 7	212 7	214 7	215 7	217 8	218 8	219 7	221 7	222 7	223 7
28	211 7	213 7	214 7	215 7	217 7	218 7	219 7	221 7	222 7	224 7	225 7	226 7	228 7	229 7	230 7
29	218 7	219 6	221 7	222 7	224 7	225 7	226 7	228 7	230 8	231 7	233 8	234 8	236 8	237 8	238 8
+30	—224 6	—225 6	—227 6	—229 6	—230 6	—231 6	—233 7	—235 7	—237 7	—238 7	—240 7	—241 7	—243 7	244 7	245 7

Das w. M. Herr Prof. Doppler hielt nachfolgenden Vortrag „über die Anwendung der Syrene und des akustischen Flugrädchens zur Bestimmung des Spannungsgrades der Wasserdämpfe und der comprimirten Luft:

Vor etwas mehr als einem halben Jahre hatte ich das wissenschaftliche Publicum auf ein Mittel aufmerksam gemacht, den Spannungsgrad des Wasserdampfes und der comprimirten Luft durch das Gehör zu bestimmen, und ich ermangelte damals nicht, auf möglichst eindringliche Weise auf die Wichtigkeit einer wissenschaftlichen Angelegenheit aufmerksam zu machen, die mit der Sicherheit des Lebens von Tausenden von Menschen in einem so unmittelbaren und leicht ersichtlichen Zusammenhange steht. Ich habe einen darauf bezüglichen Vortrag in der Sitzung der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften vom 11. October 1849 gehalten[1]), und war auch sonst mehrseitig bemüht, dieser Idee möglichste Verbreitung und Eingang zu verschaffen. Ich verhehle es nicht, dass ich damals die sichere Erwartung hegte, man werde diesem, wie es mir schien, nicht unfruchtbaren Gedanken einige Aufmerksamkeit schenken, ihn einer experimentellen Prüfung würdigen, und ihn so für das praktische Leben nutzbringend zu machen suchen. Allein hierin hatte ich mich getäuscht! — Mittlerweile sah ich mich durch meine veränderte ämtliche Stellung in die Lage versetzt, und zwar im physikalischen Institute, dem ich vorstehe, die gewünschten Versuche, wenigstens bis zu jenem Spannungsgrade der Wasserdämpfe, welcher in der Regel bisher bei unseren Locomotivfahrten höchstens in Anwendung kömmt, selber durchführen zu können, und die Resultate dieser Versuche sind es nun eben, welche ich nunmehr einem wissenschaftlichen Publicum, gleichsam als eine nothwendige Ergänzung zu den früher angestellten Betrachtungen, mitzutheilen beabsichtigte. —

Der erste vorläufige Versuch wurde mittelst eines Digestor und der eigentlichen Syrene des Cagniard de la Tour mit Zählapparat unternommen, und er bezog sich auf Wasserdämpfe von nur sehr geringer Spannung.

---

[1]) Auch abgedruckt im October-Hefte der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften für 1849.

Schon der Erfolg dieses ersten Versuches war ein sehr befriedigender. Der Ton blieb bei sich gleichbleibender Spannung vollkommen gleich und änderte sich wie ich es vorausgesagt hatte, bei allmählig sich steigernder oder nachlassender Tension der Dämpfe auf eine mit der Theorie genau übereinstimmende Weise. Entsprechend der Höhe und Tiefe des Tons war natürlich auch die Indication des leicht zu handhabenden Zählapparates. —

Ein ganz unbedeutender Uebelstand, welcher sich jedoch durch eine etwas abgeänderte Construction oder vielmehr durch Aenderungen einzelner Dimensionen hätte leicht beheben lassen, bestand darin, dass, veranlasst durch die theilweise Condensation des ausströmenden Wasserdampfes sich alsobald zwischen der rotirenden Scheibe und der Kammer eine Wasserschichte bildete, die zwar einen luftdichten Verschluss gegen Aussen bedingte, die Peripherie der Scheibe aber in Wasser waten machte. Dies in Verbindung vielleicht mit der Trägheit der für diese Versuche offenbar zu massiven Scheibe und der Reibung im Zählapparate bewirkte wenigstens bei diesem, mit Wasserdämpfen von so geringer Spannung angestellten Versuche, dass die Syrene erst in Thätigkeit trat, nachdem die Spannung der Dämpfe bereits eine gewisse, wenn auch nur sehr geringe Höhe erreicht hatte, wobei ihr Ton sodann freilich in Zeit von wenigen Secunden zu der jener Spannung entsprechenden Höhe anschwoll, auf der er auch, so lange sich dieselbe nicht merklich änderte, constant verblieb. — Dieser, wenn ich ihn anders so nennen soll, kleine Uebelstand, für welchen ich keine augenblickliche Abhilfe wusste, veranlasste mich, der Syrene einen andern mir ebenfalls zur Hand liegenden kleinen Apparat, dessen Construction wesentlich auf denselben Principien beruhet und zu denselben akustischen Zwecken bereits vielfach benützt wurde, nämlich das sogenannte akustische Flugrädchen zu substituiren und ich beschloss zugleich, dessen Wirksamkeit auch bei Dämpfen von mittlerem und selbst hohem Drucke zu versuchen. — Ich fand mich zu dieser Substituirung um so mehr aufgemuntert, als letztgenannter Apparat, falls er entspräche, noch ungleich einfacher und wohlfeiler herstellbar wäre, als die Syrene selbst in ihrer einfachsten Gestalt.

Nebenher sei es gesagt, dass ein solches Flugrädchen, einzeln bestellt, ohne Absperrungshahn kaum viel höher als auf 2 fl. C. M.

zu stehen kommen dürfte, in grösserer Anzahl dagegen noch um ein Bedeutendes billiger.

Es wurde nunmehr ein papinianischer Topf, an dem bereits ein Sicherheitsventil angebracht war, noch mit einem Luftmanometer versehen und in dem Deckel ein Flugrädchen mit einem Absperrungshahne versehen eingesetzt. Ein Zählapparat, wiewohl leicht anbringbar, war damit nicht verbunden. Nachdem man denselben etwas über die Hälfte mit Wasser gefüllt hatte, wurde er in einen Windofen eingesetzt und erhitzt. —

Das Resultat der wiederholt damit angestellten Versuche war nun folgendes:

Beim ersten Versuche wurden alle Hähne geöffnet und selbst das Sicherheitsventil gelüftet, so dass die sich entwickelnden Dämpfe durch die genannten Oeffnungen ziemlich ungehindert in die Luft treten konnten, wesshalb auch die zurückgebliebenen Dämpfe bei nicht forcirter Feuerung nur einen geringen Grad von Spannung zeigten. Als das Wasser im Digestor zu sieden begann fing auch das Flugrädchen alsogleich sich zu bewegen und in Folge dessen zu tönen an. — Der Ton war sehr tief, jedenfalls um eine Octave und darüber tiefer als das A einer gewöhnlichen Stimmgabel und blieb bei ersichtlich sich gleichbleibender Feuerung vollkommen constant. Nunmehr wurde das Sicherheitsventil verschlossen und mässig beschwert, dem Dampfe dadurch also einer der Abzugswege verschlossen. Der Ton stieg nun alsogleich bei sich gleichbleibender Feuerung um mehr als eine ganze Octave. Wurde die Verdampfung durch Anfachen der glühenden Kohlen vermehrt, so liess sich der Ton um mehr als zwei Octaven steigern und wenn man wollte, auf dieser Höhe erhalten. Der Versuch wurde nun in der Weise abgeändert, dass der Zuführungshahn zum Flugrädchen geschlossen und jedesmal erst dann geöffnet wurde, wenn die Spannkraft der Dämpfe bereits eine gewisse durch das Sicherheitsventil und das Manometer angezeigte Grösse erreicht hatte. In Bezug auf letzteres muss erwähnt werden (es war nämlich, wie gesagt, ein Luft-Manometer), dass es bei den höhern Spannungsgraden sehr ungenaue Anzeigen gab, weil der Einfluss der Wärme auf das abgesperrte Luftquantum nicht hintangehalten werden konnte. In dieser Weise wurden nun die Versuche zuerst stufenmässig von ¼ bis auf 1 Atmosphäre und sodann sprungweise bei 1½, 2½, 3½, 4½, 5½

und 6½ Atmosphäre relativem Ueberdrucke oder bei einer absoluten Dampf-Spannung von 1¼ bis beziehungsweise zu 7½ Atmosphären durchgeführt. Es ist bekannt, dass bei uns in Oesterreich die Locomotive der Personentrains bisher nur mit höchstens 6⅔ und jene der Lasttrains mit beiläufig 5 Atmosphären relativem Ueberdruck arbeiten. Nur für die nahe bevorstehenden Fahrten über den Semmering mit Locomotiven grösserer Leistungsfähigkeit ist es, wie man vernimmt, beantragt, sie mit 100 Pf. auf den Quadratzoll, d. i. mit beiläufig 7⅘ Atmosphären relativem Ueberdruck wirken zu lassen.

Das Resultat aller dieser Versuche war eine stufenweise Steigerung des Tones von dem tiefsten eben noch gut hörbaren bis sicher zur siebenten Octav, wo nicht darüber. Da der in dem kleinen Raum eines Digestors enthaltene hochgespannte Dampf schon im nächsten Momente nach Oeffnung des Hahnes seine anfängliche Spannung verlor, so musste natürlich auch der erzeugte Ton schnell von seiner Höhe herabsinken, welches begreiflich nicht der Fall gewesen wäre, wenn das akustische Flugrädchen statt von einem Digestor von einem Dampfkessel gespeist worden wäre. Diess war der Grund, wesshalb ich weder mittelst eines Monochord's noch mit Hilfe einer Syrene und deren Zählapparat zu einer genauen Bestimmung der Tonhöhe gelangen konnte, und mich gezwungen sah, mich mit einer beiläufigen Abschätzung zu begnügen. Dieser Umstand kann indess den Werth dieser Versuche nicht wesentlich beeinträchtigen, da es sich ja hier zunächst nur um die Ermittlung des Genauigkeits- und Empfindlichkeits-Grades, um die Ausreichbarkeit des erzeugten Tons für alle praktischen Bedürfnisse und endlich darum handelte, ob diese Vorrichtung solche Modificationen zulasse, wie diess eben die verschiedenen Verhältnisse zuweilen erheischen.

Ein anderer Uebelstand, der eben auch nur wieder bei Versuchung mit dem Digestor nicht aber beim Dampfkessel vorkömmt, bestand darin, dass beim heftigen Aufwallen des Wassers im Topfe, wegen der Nähe des Niveaus am Deckel häufig Wasser in die Zuleitungsröhre des Flugrädchens geschleudert wurde, welches sodann von dem ausströmenden Dampfe mit fortgerissen und ausgeworfen wurde. Diesem Uebelstande wurde jedoch gründlich dadurch abgeholfen, dass man unmittelbar unter der Oeffnung derselben eine

nach oben convexe Scheibe oder Schale mittelst einiger Drähte befestigte, deren Durchmesser natürlich namhaft grösser sein muss, als jener des engen Zuleitungsrohrs

Endlich muss noch erwähnt werden, dass am Boden des Cagniard'schen Flugrädchens ein hornförmiges Röhrchen angebracht wurde, um die wenigen Tropfen Wasser, welche sich nach längerem Gebrauche durch Condensation der Dämpfe ansammeln, abzuleiten.

Was bei diesen Versuchen in hohem Grade auffiel, war die erstaunliche Empfindlichkeit und Schnelligkeit der Indicationen. Man muss es wirklich gesehen und erfahren haben, um es auch nur glaublich zu finden, dass ein einziger kräftiger Schlag mit dem Fächer, wodurch die Kohlen zu einem mehreren Erglühen gebracht werden, die Tonlage schon um einen halben, durch zwei oder drei aber um einen ganzen Ton erhöhet wird. — Merkwürdig ist dabei die ausserordentliche ja wahrhaft momentane Schnelligkeit, mit der diese Tonerhöhung vor sich gehet. Es erfolgt diese nämlich in demselben Augenblicke, in welchem man die Kohlen durch den Fächerschlag neu erglühen sieht. Diese merkwürdige Thatsache, deren Einfluss bei der Dampferzeugung man bisher kaum ahnte, drängt jeden zu der Annahme, dass der bei weitem grösste Theil der mitgetheilten Wärme, wenigstens bei höherer Temperatur, nicht, wie man bisher annahm, durch gewöhnliche Leitung, sondern nach den Gesetzen der Diathermotik durch eigentliche Strahlung in unmessbar kurzer Zeit durch das Blech des Kessels hindurch dem Wasser zugeführt und augenblicklich zur Dampfbildung verwendet wird. Sollte diese auffallende Wahrnehmung nicht einen Schlüssel zur Erklärung jener mysteriösen Kesselexplosionen biethen, bei denen nach eidlichen Aussagen noch kurze Zeit, ja unmittelbar vor der schrecklichen Katastrophe, Wasserstandzeiger, Sicherheitsventil und Manometers eine solche Gefahr auch nicht im Entferntesten ahnen liessen?

Das Flugrädchen ist eine so einfache Vorrichtung, wie kaum irgend eine andere, welche sich überdiesallen Bedürfnissen und Verhältnissen ungemein leicht anpassen lässt. Von seiner absoluten Grösse überhaupt und von der Breite seiner Flügel insbesondere hängt die Intensität eines Tons ab, die sich von dem durchdringendsten schrillendsten Pfiff, den man kaum mit einer Locomotivpfeife zu über-

treffen vermag, bis zu einem ganz leisen Schwirren ermässigen lässt. Die Höhe der Tonlage hängt ferner nicht blos von der Geschwindigkeit des ausströmenden Dampfes, sondern noch überdies von der Länge der Flügelarme, von der Anzahl derselben und von dem Verhältnisse des in die Zuleitungsröhre einströmenden Dampfquantums zu jenem des ausströmenden oder vielmehr von jenem des Querdurchschnittes der Zuführungsröhre zu jenem des Vorhofes ab, und kann durch Verminderung des Dampfzuflusses stets so regulirt werden, wie man es den Verhältnissen anpassend findet. Kennt man die Dampfspannung, so lässt sich nöthigenfalls die Tonhöhe, und wenn hinwieder letztere bekannt ist, daraus die Spannung berechnen.

Bezeichnet nämlich:

r, den effectiven oder wirksamen Radius des Flügels,
m, die Anzahl der Flügel,
b, den Barometerstand,
h, die Spannung des Wasserdampfes,
D, die Dichte des Wasserdampfes, jene des Wassers = 1 gesetzt,
N, die Anzahl der Pulsationen des erzeugten Tons in der Secunde,
a, den Querschnitt der Zuführungsröhre des Dampfes und
A, den Querdurchschnitt des breiten Theiles der Ausmündung derselben, so ist :

$$\text{I. } N = \frac{4.62121.m}{r}\sqrt{\frac{ah-bA}{AD}}\text{ ; u. II. } h = \frac{A}{a}\left(b + 0{\cdot}0468258\,Dr^2N^2\right):$$

Formalen, deren specielle Ableitung hier üherflüssig erscheint.

Was dem Flugrädchen, wenigstens in meinen Augen als Sicherheitsapparat einen so entschieden hohen Werth gibt, liegt hauptsächlich in dem Umstande, dass seine Anzeigen nicht, wie hei allen übrigen, durch Gesichtswahrnehmungen, sondern durch das Gehör bedingt sind. Gesehen aher wird immer nur das, worauf unsere Blicke eben gerichtet sind, und alle Sicherheitsvorrichtungen, welche dies zur Bedingung machen, sind daher für die Bediensteten sowohl wie für das mitfahrende Publicum nur in soferne da, als sie von ersteren unablässig beobachtet werden. Anders ist dies beim Flugrädchen und der Syrene. Dem Gefahr verkündenden Ton,

oder dessen unregelmässigen, plötzlichen und gleichsam stossweisen Aenderungen kann niemand vom Aufsichtspersonale sein Ohr verschliessen, womit immer auch die Locomotivführer und die übrigen auf dem Tender befindlichen Personen eben beschäftiget sein mögen!

Uebrigens muss es natürlich den Locomotiv-Ingenieurs und zum Theil auch der Erfahrung anheim gestellt bleiben, die speciellen Modalitäten festzusetzen, unter denen der mehrgenannte Apparat unter die übrigen Sicherheitsvorrichtungen einzutreten haben wird. Von meinem Standpuncte aus halte ich eine dreifache Benützung für ausführbar, und zwar:

1. in so kleine Dimensionen ausgeführt, dass gegen dessen beständiges und ununterbrochenes Spielen kein gegründetes Bedenken erhoben werden kann. Diess wird wahrscheinlich der Fall sein, wenn bei einer drei- oder viermal kleineren Flügelbreite der Durchmesser der Zuflussröhre für den Dampf nur etwa eine halbe Linie und darunter beträgt. Unter dieser Voraussetzung kann der ungemein geringe Dampfverlust im Hinblick auf die Wichtigkeit der Sache gar nicht in Betracht kommen — und gleichwohl dürfte selbst ein so kleiner Apparat mehr als zureichen, einen dem Zirpen einer Grille ähnlichen Ton zu erzeugen, der, ohne die Wahrnehmung der gewöhnlichen Signale im Geringsten zu beeinträchtigen, stark genug sein wird, von allen auf dem Tender befindlichen Personen deutlich vernommen zu werden. Ich gestehe, dass ich diese Art der Anwendung des Flugrädchens für die am meisten Sicherheit gewährende und verlässlichste halte.

2. In grösseren Dimensionen ausgeführt und mit einem Sicherheitsventil dergestalt verbunden, dass derselbe von selbst aber erst dann zu spielen beginnt, wenn der Dampf eine gefahrdrohende Spannung zu erreichen beginnt; — und

3. gleichfalls in grösseren Dimensionen, vielleicht unter Einem zugleich als Dampfpfeife benutzbar, mit einem Sperrhahn versehen zum beliebigen zeitweisen Gebrauche des Locomotivführers.

In Angelegenheiten, die, wie die gegenwärtige, das menschliche Wohl so nahe berühren, kann man sich schon den Vorwurf, bereits Gesagtes nochmals wiederholt zu haben, gefallen lassen.

Die im In- und Auslande zeitweise sich noch immerfort wiederholenden Fälle furchtbarer Explosionen von Dampfkesseln spre-

chen nämlich mit trauriger Beredsamkeit der Ansicht das Wort, dass diese Angelegenheit wohl lange noch nicht zu einem definitiven Abschluss gebracht worden sei! — Es ist vielmehr ziemlich allgemein eine stehende Ansicht geworden, dass unter gewissen bisher noch nicht hinreichend aufgeklärten Umständen alle bisherigen Sicherheitsapparate entweder geradezu ihre Dienste versagen oder doch falsche und sich widersprechende Indicationen geben müssten, nachdem bei mehreren dieser furchtbaren Katastrophen die erhobenen Thatbestände es beinahe ausser Zweifel setzten, dass die Locomotivführer noch unmittelbar vor denselben ihrer Schuldigkeit nachkamen. So wurde u. v. a. bei der schrecklichen Kesselexplosion der Locomotive Jason, die sich am 27. Juli 1848 auf der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn zwischen Hullein und Napagedl ereignete, der Locomotivführer etwa eine halbe Minute vor der Katastrophe von einem Bahnwächter eifrig mit der Maschine beschäftigt erblickt: ein zweiter Bahnwächter sagte aus, dass er noch kurz vorher die Pumpen spielen gesehen habe, und der sterbende Tenderwächter versicherte kurz vor seinem Tode, dass noch Wasser genug im Kessel gewesen sei! u. s. w. lauter Anzeichen einer pflichtgemässen Thätigkeit des Personals noch unmittelbar vor dem hereinbrechenden Unheil!

Sollte man nun bei so bewandten Umständen, die Vermehrung der bisherigen Sicherheitsapparate durch noch einen neuen für überflüssig halten, welcher, so wie ich ihn mir denke, an Grösse kaum einer Wallnuss gleich kömmt, also ungemein wenig Raum beansprucht, höchstens einige Gulden kostet, der leicht herzustellen, leicht zu repariren und der Abnützung nur wenig unterworfen ist? — ein Apparat der ungemein empfindlich, schnell und präcise indicirt, und möglicher, ja wahrscheinlicher Weise sogar noch verlässlicher, d. h. zufälligen Störungen weniger unterworfen sein dürfte, als alle bisherigen? — sollte man, sage ich, einem Apparate eine Stelle unter den übrigen Sicherheitsvorrichtungen versagen, der noch überdiess ohne die mindeste Gefahr gehandhabt werden kann, den übrigen Dienst nicht im Geringsten stört oder beeinträchtiget, selbst bei langen Fahrten nur wenig Dampf consumirt, welcher weder eine besondere Befähigung des Dienstpersonales noch irgend eine, Zeit und Aufmerksamkeit in Anspruch nehmende, besondere Bedingung erheischt; und der endlich zur Beruhigung und zum

Heile aller, dem Locomotivführer, was man nicht genug beherzigen kann, auch ungefragt und unaufgefordert, gleichsam wie in einem continuirlichen Redestrom, treuen Bericht erstattet über das, was während der ganzen langen Fahrt im Inneren des Dampfkessels vorgeht?

Dass das praktische Leben und die Industrie ein solches Anerbieten der Wissenschaft ohne weitere Prüfung und Würdigung vom praktischen Standpunkte aus, denn ja nur dies spreche ich an, auch jetzt noch zurückweisen sollten, vermag ich, mancher derart gemachten Erfahrungen ungeachtet, dennoch kaum zu glauben. Doch wie dem auch sei, ich für meinen Theil habe wenigstens geglaubt, diese mir am Herzen liegende Angelegenheit so weit durchführen zu sollen, als Gelegenheit und Mittel mir dies nur immer ermöglichten.

Und nun lade ich die verehrten Herren Anwesenden ein, sich von der Wahrheit des so eben Mitgetheilten durch eigene Wahrnehmung zu überzeugen."

Unmittelbar darauf wurde ein mit den nöthigen Sicherheitsvorrichtungen und einem akustischen Flugrädchen versehener Dampfapparat herbeigebracht und sofort in Thätigkeit gesetzt. Der Erfolg dieser Versuche entsprach in jeder Beziehung den gehegten Erwartungen.

Das w. M. Herr Prof. Schrötter gibt weitere Nachricht über seine Versuche zur Bestimmung des Aequivalents des Selens, nach welchen es durch die Zahl 39·3 ausgedrückt werden dürfte.

Herr Professor Brücke hält nachstehenden Vortrag „über ein in der Darmschleimhaut aufgefundenes Muskelsystem:

Meine fortgesetzten Untersuchungen über den Bau derjenigen Gebilde, welche den Chylus aus dem Darmcanal aufnehmen, führten mich auf ein in den Darmzotten von Menschen, Hunden, Hühnern, Gänsen etc. befindliches System von Faserzellen, welche ich ihren morphologischen Charakteren nach für sogenannte organische oder glatte Muskelfasern halten musste. Wenn es auch sehr auf-

fallend erscheinen dürfte, dass man die Musculatur von so vielfach untersuchten Organen übersehen oder verkannt haben sollte, so konnte ich doch gegen das Zeugniss meiner Augen nicht ankämpfen. Bald rief ich mir ins Gedächtniss, dass schon in den Jahren 1842 und 1843 Gruby und Delafond und fast zu derselben Zeit Lacauchie den Darmzotten das Vermögen sich zusammenzuziehen zugeschrieben hatten, und dass, wenn sich ihre Angaben bestätigten, auch kein Zweifel über die Natur der von mir gesehenen Fasern vorhanden sein könne, da durch die neueren Untersuchungen, namentlich durch die gründlichen Arbeiten von Kölliker, das sogenannte contractile Bindegewebe aus der Reihe der existirenden Dinge verdrängt worden ist.

Die Angaben von Lacauchie lauten, so weit sie sich auf den Bau und die Contractilität der Zotten beziehen, folgendermassen: „*Les éléments de la villosité sont de trois ordres: l'un forme la base de l'organe, et est constitué par un faisceau de vaisseaux chylifères très nombreux, tous de même diamètre et de même longueur dans les villosités cylindriques. Un réseau vasculaire sanguin enveloppe ce faisceau, forme un deuxième élément, et n'est là qu'un appareil afferté à la nutrition de la villosité et plus particulièrement, à celle du faisceau central.*

„*Le troisième élément est constitué par une substance organique spongieuse, transparente, dans laquelle le microscope ne demontre ni vaisseaux sanguins, ni canaux distincts; cette substance enveloppe complètement la villosité; son épaisseur, la même dans tous les points, est au moins égale au demi diamètre du faisceau central; la périphérie de cette substance présente de petites surfaces circulaires, d'une même grandeur, se touchant toutes et dès lors extrêmement nombreuses.* (Diese Schicht ist, wie leicht ersichtlich und wie schon Gruby und Delafond zeigten, nichts anderes als das Epitelium) „*Après s'être offerte ainsi, la villosité eprouve un changement lent* (nach dem Tode) *mais manifeste dans sa forme, et arrive à un état dans lequel chacun de ses éléments prend un aspect tout nouveau. L'organe tout entier se raccourcit en même temps qu'il devient plus large, plus opaque et plus regulièrement strié dans sa partie centrale; mais le changement le plus remarquable s'observe dans la substance spongieuse, qui lorsque la villosité se*

rétracte, se fronce d'une manière très régulière. On aura une idée assez exacte de la disposition de cette substance, alors en supposant rétournée la portion de l'intestin jéjunum de l'homme la plus riche en valvules conniventes. Ce phénomène est la contraction cadavérique de la villosité; il se produit promptement, ne dure que quelques instants et se dissipe pour faire place à tous les degrés de l'altération putride, à la série nombreuse des apparences qui ont été aperçues décrites et figurées jusqu'à présent par les anatomistes (Comptes rendus T. XVI, p. 1125. Séance du 22. Mai 1843).

Die von ihm beobachtete Contractilität der Darmzotten, deren Bedeutung für die Resorbtion er weiterhin hervorhebt, schreibt übrigens Lacauchie ausschliesslich den Chylusgefässen als solchen zu, indem er, wie er ausdrücklich sagt, ohne die Versuche von J. Müller zu kennen, die Contractilität der grossen Lymph- und Chylusgefässe ermittelt habe.

Aehnlich, jedoch etwas abweichend sind die Angaben, welche Gruby und Delafond nach Untersuchungen machen, welche sie, wie sie Eingangs ihrer zweiten Note mittheilen, während 18 Monaten an mehr als 2000 lebenden Thieren, Pferden, Ochsen, Kühen, Hammeln, Schweinen, Hunden, Kaninchen und Mäusen angestellt haben *).

In einer Note, welche am 5. September 1842 versiegelt überreicht und am 5. Juni 1843 erbrochen wurde, heisst es: (l. c. p. 1199): „17. *Que les villosités de l'intestin grêle, examinées sur l'animal vivant ont un triple mouvement, consistant: le premier dans un allongement, le second dans un raccourcissement et le troisième dans un mouvement latéral; ce mouvement peut-être comparé à celui qu'affectent les entozoaires.*

18. Que la circulation du sang, ralantie dans les villosités, acquiert une nouvelle accélération par les mouvements des villosités dont il vient d'être parlé.

19. Que le cours du sang dans la veine-porte est dû en partie à ce mouvement des villosités."

---

*) Man muss den Fleiss dieser Herren in der That bewundern, wenn man bedenkt, dass, falls sie auch an allen Sonn- und Feiertagen gearbeitet haben, doch auf jeden Tag im Durchschnitte drei bis vier Thiere kommen.

In der späteren Note vom 5. Juni 1843 heisst es (l. c. p. 1195), nachdem in den ersten Nummern vom Epitelium gehandelt ist:

6. „*Au-dessous des épithéliums* (Gruby und Delafond unterscheiden deren zwei auf den Zotten) *la villosité n'est composée que d'une couche vasculaire et fibrillaire et en dedans de cette couche d'un vaisseau ou canal chylifère unique.*

7. *Chaque villosité examinée de dehors en dedans montre:*

1. Les cellules de l'épithélium;

2. La couche vasculaire et fibrillaire;

3. Le canal chylifère unique.

8. *En se contractant suivant leur axe longitudinal, les villosités se raccourcissent, forment des plis transversaux et prennent une forme conique dont la base est à la membrane muqueuse. En se contractant suivant leur largeur, elles se rétrécissent et s'amincissent; enfin elles exécutent des mouvements d'inclinaison dans tous les sens, ainsi que nous l'avons dit dans la note cachetée remise à l'academie le 4 sept. 1842. En exécutant ces mouvements les villosités chassent le sang et le chyle contenus dans leur vaisseau, et se mettent continuellement en rapport avec de nouvelles parties de chylebrut des aliments digérés.*"

Es handelte sich für mich zunächst darum, mir eine bestimmte Ueberzeugung davon zu verschaffen, ob die Darmzotten in der That in der Weise, wie diejenigen Organe, welche wir musculös nennen, contractil sind, das heisst, ob sie die Eigenschaft haben, sich auf erfolgte Reizung in der Richtung der Fasern zu verkürzen. Ich narkotisirte desshalb nach der von C. Ludwig angegebenen Methode einen Hund bis zur völligen Empfindungslosigkeit, spaltete ihm dann die Bauchdecken in der *linea alba* und öffnete das Dünndarmrohr an mehreren Stellen. Wenn ich nun einige Zeit hernach mit einer kleinen geknöpften Stahlsonde ganz leicht, aber einigermassen rasch über eine Stelle der Schleimhaut hinstrich, so sah ich die berührte Stelle unter das Niveau des übrigen Zottenpelzes einsinken. Die eingesunkene Stelle war scharf begrenzt, und entstand kurze Zeit nach der Berührung so langsam, dass man ihre Bildung noch eben gut mit den Augen verfolgen konnte. Mittelst einer Loupe bemerkte man sehr deutlich, dass diese Erscheinung durch nichts anderes als dadurch entstand, dass die berührten Zotten sämmtlich kürzer und dicker wurden.

Die von mir beobachteten Faserzellen verliefen nach der Länge der Zotte, die entstandene Formveränderung entsprach also der Faserrichtung.

Eine Verlängerung und Verdünnung der Zotten, wie sie Gruby und Delafond auch beschrieben, habe ich nie auf Reize eintreten gesehen, und da ich in den Zotten auch keine Ringfasern gefunden habe, so muss ich der Meinung sein, dass die Verlängerung nur als passiver Zustand in Folge der Erschlaffung der contractilen Fasern auftritt. Eben so wenig habe ich die von Gruby und Delafond beschriebenen seitlichen Bewegungen oder Beugungen der Zotten gesehen, doch kann ich ihre Existenz nicht im Vorhinein in Abrede stellen, da sie offenbar entstehen würden, wenn irgend einmal das Fasersystem der Zotte sich nur auf einer Seite zusammenzöge.

Nachdem ich nun nicht mehr daran zweifeln konnte, dass ich es mit wahren Muskelfasern zu thun habe, suchte ich ihre Verbreitung und Befestigung am Darmcanal von Hunden und Menschen näher zu erforschen, und fand nun zu meinem nicht geringen Erstaunen, dass ich in den Darmzotten nur die letzten Ausläufer eines grossen und bis jetzt völlig unbekannten Muskelsystems vor mir gehabt hatte, welches sich in der Schleimhaut des Magens und des Dünn- und Dickdarms verbreitet. Das Hauptlager liegt im Magen unter den Pepsindrüsen, im Dünndarm unter den Lieberkühn'schen Crypten und im Dickdarm unter den *glandulae simplices minores* desselben.

Dieses Lager besteht aus einer inneren Schicht von Ringfasern und einer äusseren Schicht von Längsfasern, so dass sich hier die beiden Schichten der äusseren Muskelhaut des Darms in zwei inneren, von denen sie durch das Gefäss führende Bindegewebe, die sogenannte *tunica propria seu vasculosa* der älteren Anatomen getrennt sind, gleichsam wiederholt finden.

Im Darmcanal sind diese Schichten streng von einander getrennt, im Magen aber, wo sie am mächtigsten sind, durchflechten sie sich einander an ihrer gemeinschaftlichen Grenze mit einzelnen Fascikeln. Nach innen zu von den Ringfasern folgen unregelmässige Faserzüge, welche den Grund der obbenannten Drüsen umspinnen und zwischen ihnen durchgehend sich bis unmittelbar unter die Oberfläche der Darmschleimhaut erstrecken, so dass sie nur

noch von dem Epitelium, der *membrana intermedia* und den Capillargefässen überdeckt sind. Diese Faserzüge sind es auch, welche in die Zotten hineingehend ein unmittelbar unter den Capillargefässen liegendes System von Längsfasern bilden, welches bis in ihre äussersten Spitzen verfolgt werden kann.

Sitzung vom 27. Februar 1851.

Das w. M. Herr J. Heckel liest folgende Bemerkungen über die Ordnung der Chondrostei und die Gattungen Amia, Cyclurus, Notaeus.

Unter den Ganoiden, so wie sie Müller festgestellt hat, weichet die Gattung *Acipenser* vorzüglich dadurch ab, dass die Wirbelsäule ihrer darunter begriffenen Arten aus einer mit knorplichen Halbwirbeln besetzten Chorda besteht und gegliederte Dornfortsätze trägt. Diese letztere Beschaffenheit erscheinet hier um so wichtiger, da es gerade die Dornfortsätze sind, welche bei der embrionischen Entwicklung der Wirbelsäule an *Teleostiern* zuerst verknöchern und am frühesten ihre volle Ausbildung erlangen, daher auch an fossilen Fischen aus den frühesten Perioden ihres Erscheinens nur die Dornfortsätze allein in einem verknöcherten Zustande angetroffen werden. Ein Blick in jene entfernten Zeiten des ersten Auftretens der Fischwelt lässt uns daselbst, ausser den *Selachiern* und der ebenfalls heterogenen Gruppe jener *Cephalaspiden*, Gestalten wahrnehmen, die man wohl mit Recht als die Urahnen unserer jetzigen *Teleostier* begrüssen darf; wir wollen sie regelmässige Ganoiden nennen, denn in der Reihenfolge ihrer Geschlechter ging die Wirbelsäule ohne Ausnahme allmählig jener Vollendung zu, worin sie jetzt an den wenigen noch lebenden Arten des erlöschenden Urstammes zu sehen ist, ohne dass sich an ihren Dornfortsätzen zu irgend einer Zeitperiode Spuren von Gliederung zeigten. Wir müssen daher die Störe, sammt den mit ihnen verwandten Gattungen, als Glieder eines besonderen Fischtypus ansehen, der, wenn gleich die *Acipenserini*, wie es Agassiz behauptet, schon in der Lias-Zeit aufgetaucht sein sollten, doch viel jünger ist und die Vollendung seines Skeletbaues in einer den jetzt

lebenden Ganoiden analogen Weise, erst in späteren, unserer gegenwärtigen Zeit nachfolgenden Perioden erreichen wird. Man darf die Störe in unseren natürlichen Systemen mit den übrigen einer älteren Vorwelt angehörigen Knorpelganoiden, deren Wirbelsäule an ihren Nachkommen schon längst in das Stadium der Ossification übergegangen ist, nicht in eine grosse Abtheilung zusammen stellen, denn die heute zu Tage lebenden und noch keine gegliederte knöcherne Wirbelsäule besitzenden Fische können in keinem Falle von den frühesten vorweltlichen mit einer blossen Chorda versehen gewesenen abstammen. Müller hat auch die Störe den *Scaphirhynchus*, nebst den auf einer gleichen Stufe stehenden *Spatularien* unter dem, für Fische aus der Jetztwelt hinreichend bezeichnenden Namen *Chondrostei* als eine zweite Ordnung der Ganoiden aufgestellt. Ich schlage nun vor, alle Fische, welchen gleich jenen die tief begründeten Charaktere eines vielklappigen *Bulbus arteriosus*, einer nicht ossificirten Chorda und gegliederter Dornfortsätze, als Beweise ihres späteren Erscheinens auf dem Schöpfungsplane, gemeinschaftlich eigen sind, für einen abgesonderten Urtypus zu betrachten, der auch wohl schwerlich früher als zu der Zeit tertiärer Ablagerungen aufgetaucht zu sein scheint. Die *Acipenserini* und die *Spatularien* fallen sonach, wie bei Müller, als zwei verschiedene Familien unter diesem zweiten Urtypus der Ganoiden, allein ich wäre sehr geneigt, auch die nirgends vollkommen sich anschliessende Gattung Lepidosiren für eine dritte Familie desselben Urtypus anzusehen und zwar um so mehr, da selbst jener von Müller in der Beschaffenheit des Arterienstieles aufgestellte Grundcharakter der Ganoiden dafür spricht.

Nach einer Absonderung der wenigen eigentlichen Knorpel-Ganoiden oder *Chondrostei* von den regelmässigen Ganoiden unterscheiden sich, wie ich Ihnen schon bereits bei einer früheren Gelegenheit mitgetheilt habe, die letzteren, wenn ihre Wirbelsäule bereits verknöchert ist, von den *Teleostiern* und meinen zwischen Ganoiden und *Teleostiern* bestehenden *Steguri* durch die allmälige Abnahme und Verkümmerung der letzten Schwanzwirbel, hinter welchen noch ein kleiner Ueberrest der ursprünglich nackten Chorda, ohne Schutz anderer Knochenstücke, das wahre Ende der Wirbelsäule darstellt. Ich hatte Ihnen damals auch

gesagt, dass, um dieses wichtige, besonders bei der Untersuchung fossiler Fische entscheidende Kennzeichen ohne Ausnahme feststellen zu können, es nur noch der näheren Prüfung eines einzigen jetzt lebenden Fisches bedürfe, dessen Aeusseres von jenem der mit rhomboidalen Schmelzschuppen gepanzerten Ganoiden sehr verschieden sei. Dieser Fisch ist die in den nordamerikanischen Süsswässern lebende *Amia* Linné, von welcher die neueren Untersuchungen nachgewiesen haben, dass sie sowohl den muskulösen Beleg des *Bulbus arteriosus* als in demselben die mehrfachen Klappenreihen besitze, welche ausser dem *Selachiern* nur den Ganoiden eigen sind.

Ich bin nun, durch die Gefälligkeit meines verehrten Freundes in Berlin, Herrn Geh. Medicinalrath Joh. Müller, welcher mir diesen, in Folge einer Entdeckung Vogt's und der Abhandlung des Doct. Franque's berühmt gewordenen Fisch kürzlich übersendet hatte, in den Stand gesetzt, Ihnen auch über diesen letzten Zweifelsknoten, bezüglich des Wirbelsäulenendes, die gehabten Ergebnisse mittheilen zu können. Bevor ich aber solches thue, erlaube ich mir das bisherige Schicksal dieses Fiches, oder vielmehr die verschiedenen Meinungen über die Stellung desselben in einem natürlichen Systeme, in Kürze zu berühren.

Abgesehen davon, dass der Name *Amia* früher bei Rondelet einen Fisch aus der heutigen Gattung *Pelamys*, bei Salviani eine *Lichia*, bei Brown einen *Butirinus* und bei Gronovius einen *Apogon* bezeichnete, gab ihn darauf zum fünften Male Linné der nun in Rede stehenden amerikanischen Gattung und reihte sie in seinem *Syst. nat.* zwischen den Gattungen *Cobitis* und *Silurus* ein. In Cuvier's *Regne anim.* steht sie unter den *Clupeiden* zwischen *Erythrinus* und *Sudis* oder der gegenwärtigen Gattung *Vastres*, in welcher Agassiz (*Vieux grès rouge*), wegen der Aehnlichkeit ihrer Schuppen mit jenen an seiner fossilen Ganoiden-Gattung *Holoptychius* vorkommenden, ebenfalls einen Ganoiden zu erkennen vermeint. Müller, auf die Entdeckung Vogt's gestützt, verwarf (Bau und Gränzen der Gan.) den von Agassiz nach der Schuppen-Beschaffenheit aufgestellten Grundcharakter der Ganoiden als unzureichend und bringt, mit Belassung der Gattung *Vastres* unter den *Teleostiern*, die mit schmelzlosen weichen Cycloiden-Schuppen bedeckte *Amia* in die Abtheilung der wahren Ganoiden, während

Vogt und zugleich auch Valenciennes dieselbe, ihrem Aeussern nach, aus der Nähe der Gattungen *Elops*, *Megalops*, *Vastres* und *Osteoglosum* nicht entfernt wissen wollen. Bei der Gattung *Vastres* konnte ich mich schon früher aus ihrem Wirbelsäulenende überzeugen, dass sie demselben nach, so sehr auch die Beschaffenheit ihrer Schuppen von jener gewöhnlicher Fischschuppen abweichen mag, dennoch, wie es Müller auf die Untersuchung des Kiemenarterienstieles hin bereits gesagt hatte, unbezweifelt den *Teleostiern* oder vielmehr meiner Abtheilung der *Spondiluri* angehöre. Ein Gleiches ist bei *Osteoglossum* der Fall. Die Gattungen *Elops* und *Megalops* stehen den Ganoiden schon näher, denn sie gehören zu jenen regelmässigen Fischen, deren ossificirte Wirbelsäule in eine nackte, von besonderen Deckknochen beschützte Chorda endiget (*Steguri*). Das Wirbelsäulenende der *Amia* endlich bestätigte ebenfalls auf das Glänzendste Müller's tief begründete Ansichten, denn sie stellt sich auch hierin gleich den Gattungen *Polypterus* und *Lepidosteus* als ein wahrer Ganoide dar. Die letzten Wirbel verschwinden unter allmähliger Verkümmerung, und der letzte untere Dornfortsatz haftet an dem völlig wirbellos gebliebenen Ende der weichen Rückenseite[1]).

An das Ergebniss dieser Untersuchung knüpfet sich noch ein anderes als nothwendige Folgerung an, es betrifft die nähere Kenntniss zweier der Vorwelt angehörigen Genera, von welchen ich früher schon einmal bemerkt hatte, dass ihnen eine unrichtige Stellung im Systeme angewiesen worden sei; nämlich der Gattung *Notaeus* und *Cyclurus* Agass. Erstere steht unter den *Haleciden*, letztere unter den *Cypriniden*. Wenn man nun die charakterischen Merkmale dieser beiden Gattungen und ebenso die trefflichen Darstellungen der darunter begriffenen fossilen Reste selbst in *Agass. poiss. foss.* mit einander vergleichet, so lässt sich wohl kein genügender Grund angeben, warum diese Fischreste nicht nur einer Familie, sondern auch einer und derselben Gattung angehören sollten. Ferner leitete mich jetzt die nähere osteologische Kenntniss obiger von Müller erhaltener *Amia* dahin, dass jene beiden, wahrscheinlich nur eine

[1]) Eine nähere Darstellung desselben wird ebenfalls für meine Beiträge der fossilen Fische vorbereitet.

bildende Gattungen, *Notaeus* und *Cyclurus*, welche ich, in einer im Monate Juli v. J. Ihnen gemachten Mittheilung, bereits als wahre Ganoiden erkannt hatte, der Gattung *Amia* wohl zu nahe stehen dürften, um nicht auch mit ihr vereinigt werden zu müssen.

Noch konnte ich mir hierüber keine hinreichende Gewissheit verschaffen, da es durchaus an Material hiezu gebrach, als ich, Dank sei es dem unermüdeten Fleisse des Herrn Dr. Constantin v. Ettingshausen, welcher im verflossenen Sommer während seiner paläontologischen Reise auch die Fische berücksichtigte, unter einer grossen Anzahl der mir zur näheren Untersuchung übergebenen schönen Exemplare, einen *Cyclurus* aus Kutschlin in Böhmen vorfand. Dieses Exemplar, noch mehr aber Hermann von Meyers so eben erhaltene treffliche Beschreibung und Abbildungen des *Cyclurus macrocephalus* Reuss [1]), woran die Stellung der Zähne auf dem Kieferrande und sogar in der Gaumenhöhle erhalten waren, lösten jeden weiteren Zweifel und ich sehe es nun als eine entschiedene Wahrheit an, dass die der Gattung *Amia* Linné angehörigen jetzt lebenden Fische von jenen bisher unter den Gattungen *Cyclurus* und *Notaeus* begriffen gewesenen Fossilen generisch nicht verschieden sind; ferner dass sämmtliche unter diesen drei Gattungen vertheilt gewesene Arten als wahre Ganoiden, mit dem älteren Linné'schen Gattungsnamen *Amia* zu bezeichnen sind [2]).

Am Schlusse erlaube ich mir noch die Bemerkung hinzuzufügen, dass, da die unter den lebenden Fischen bisher vereinzelt gestandenen Formen der Gattung *Amia* in den miocenen Ablagerungen der Vorwelt ihre Ahnherren gefunden haben, die damalige Fauna der Süsswässer Europas sehr stark an die gegenwärtige nordamerikanische erinnere, worin die lebenden *Amien*, deren

[1]) Paläontographie, Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt, von Dr. Wilh. Dunker und Hermann von Meyer, II. Band, pag. 61, Taf. VIII et IX.

[2]) So eben hatte ich die Gelegenheit bei meiner Anwesenheit in Prag, durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Reuss, jene Exemplare des *Cyclurus macrocephalus*, welche Hrn. Hermann von Meyer als Vorlage dienten, selbst zu untersuchen und zu finden, dass sie meiner hier mitgetheilten Ansicht vollkommen entsprechen.

Valenciennes zehn Arten beschreibt, allein noch vorkommen. Dagegen entspricht die, dieser vorangegangene eocene Meeresfauna, wie es jene in Monte-Bolca und in den neueren Fundorten von Galizien enthaltenen Gattungen *Gasteronemus* und *Amphisyle* bezeugen, den gegenwärtig ostindischen Verhältnissen; die Gattung *Gasteronemus* ist sogar, wie Müller gefunden hat, mit der ostindischen Gattung *Mene* Cuv. als vollkommen identisch zu betrachten.

Das w. M. Herr Prof. Schrötter legt folgende Arbeit „über die chemische Beschaffenheit zweier im Handel vorkommenden Seesalze" vor, die er in Gemeinschaft mit Herrn J. Pohl, Adjuncten am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes, ausgeführt hat:

Die folgende Untersuchung der in den Salzplantagen zu St. Felice bei Venedig und von Trapani in Sicilien erzeugten Seesalz-Arten wurde im Auftrage des hohen k. k. Finanzministeriums unternommen, um manche bei uns noch immer gegen das aus dem Meerwasser gewonnene Kochsalz überhaupt, insbesondere aber die in der Lombardie herrschende Meinung zu widerlegen, dass nur das in Sicilien erzeugte Salz zur Bereitung von Käse, besonders des Strachino, brauchbar sei, während das venetianische hierzu nicht tauge.

Aus den mit aller Sorgfalt vorgenommenen Analysen ergibt sich, dass zwischen beiden Salzarten kein wesentlicher Unterschied bestehe, und dass daher bei dem eigenen Reichthume der österreichischen Monarchie an diesem für die ganze Oekonomie der Thierwelt, sowie für eine höhere Entwicklung der Industrie gleich unentbehrlichen Artikel, auch nicht der mindeste Grund vorliege, fremdes Salz aus dem Auslande einzuführen, wie diess bisher mit einer nicht unbeträchtlichen Menge desselben geschieht. Dieser Umstand wird genügen, die Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit zu rechtfertigen, zumal da durch dieselbe die in mancher Hinsicht nicht unwichtige Thatsache festgestellt wird: dass bei der Gewinnung des Kochsalzes aus dem Meerwasser selbst unter sehr verschiedenen Umständen ein Product von fast derselben Zusammensetzung erhalten wird.

Zur Untersuchung wurden drei mit *A*, *B* und *C* bezeichnete Salzarten übersendet und erst nach Beendigung der Analysen derselben bekannt gegeben, dass die mit *A* bezeichnete Sorte von S. Felice bei Venedig, die mit *B* bezeichnete von Trapani in Sicilien stammte, die mit *C* bezeichnete aber ein Gemenge der beiden genannten Salzarten nach ungefähr gleichen Theilen war, das, wie es scheint einer Controle wegen, ebenfalls zur Untersuchung bestimmt wurde, deren Resultate daher auch wirklich mit den beiden andern sehr nahe übereinstimmten.

Qualitative Analyse.

Da jedes der untersuchten Salze beim Lösen im Wasser einen geringen Rückstand hinterliess, so wurde nach dem Abfiltriren und Aussüssen desselben sowohl dieser, als das erhaltene vollkommen klare Filtrat, einer besonderen qualitativen Analyse unterworfen.

a. Qualitative Analyse des löslichen Theiles.

In den Lösungen der beiden Salze wurden nach den gewöhnlichen Prüfungsmethoden die nämlichen Bestandtheile gefunden, und zwar folgende:

Natron,	Schwefelsäure,
Kalk,	Chlor,
Magnesia,	Wasser.

Die Reaction auf Kali, sowohl mittelst Platinchlorid in der alkoholischen Lösung als auch mittelst Pikrinsalpetersäure unter den gehörigen Vorsichten, gab selbst nach 24stündigem ruhigen Stehen ein negatives Resultat. Ebenso konnte mittelst Chlorammonium und Ammoniak keine Spur von Thonerde ermittelt werden. Kaliumeisencyanür gab selbst nach 48 Stunden keine bläuliche Färbung, ebensowenig war eine Färbung der mit den Salzen versetzten Boraxperle vor dem Löthrohre wahrzunehmen; es ist also in denselben weder eine Spur Eisen noch Mangan enthalten. Die Abwesenheit des letztern wurde auch durch Schmelzen der Salze mit Soda und Salpeter bestätiget.

Kohlensaure Salze konnten in den Lösungen ebenfalls nicht nachgewiesen werden. Zur Ermittlung des Fluors wurden 15 bis

20 Gramm der trockenen Salze in einem Platintiegel mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, mit einer völlig reinen Glasplatte bedeckt und nach der ersten heftigen Einwirkung durch ungefähr eine Stunde mässig erwärmt. Aber selbst nach dieser Zeit war bei keinem der untersuchten Salze auch nur eine Spur von einem Mattwerden der Glasplatte zu bemerken, woraus das Nichtvorhandensein von Fluor-Verbindungen in den beiden Salzen folgt. Dieser Umstand ist um so bemerkenswerther, als Forchhammer die Gegenwart des Fluors in dem Meerwasser bestimmt nachgewiesen hat, findet aber wohl theils in der geringen Menge, in welcher dieser Körper im Meerwasser vorkömmt, theils in der Leichtlöslichkeit des Fluorkaliums und Fluornatriums seine Erklärung.

Nachdem die gewöhnliche Reaction mittelst salpetersaurem Silberoxyd, nach Entfernung des Chlors, in keiner der Salzauflösungen Phosphorsäure erkennen liess, wurde die Prüfung mit reinem molybdänsauren Ammoniak vorgenommen, aber auch diese gab unter Beobachtung aller nöthigen Vorsichtsmassregeln in den Lösungen beider Salze nicht eine Spur von Phosphorsäure zu erkennen.

Jod wurde nach der bekannten Methode durch Versetzen der ganz concentrirten Salzlösungen mit Salpetersäure und Stärkekleister zu ermitteln versucht, allein selbst nach 48 Stunden hatte der am Boden der Gefässe abgelagerte Stärkekleister nicht eine Spur von blauer Färbung angenommen, die untersuchten Salze sind hiernach frei von Jodverbindungen. Bei dem eben beschriebenen Versuche war aber auch keine gelbliche Farbe des Kleisters wahrzunehmen, was auf Nichtvorhandensein von Brom hindeutet.

Um jedoch hierüber ganz sicher zu sein, wurden etwa 25 Grammen eines jeden Salzes mit Weingeist digerirt, die erhaltene Flüssigkeit zur Trockne abgedampft und sodann der sehr geringe Rückstand in Wasser gelöst. Die wässerige Lösung wurde nun mit Schwefeläther versetzt und dann Chlorwasser in kleinen Mengen hinzugefügt. Der nach gutem Umschütteln über der wässerigen Lösung stehende Schwefeläther blieb vollkommen farblos, es ist also in keinem der untersuchten Salze eine bestimmbare Menge Brom vorhanden.

b. Qualitative Untersuchung des im Wasser unlöslichen Rückstandes.

Da der unlösliche Rückstand organische Reste wie Strohtheilchen etc. enthielt, so wurde ein Theil desselben geglüht, um diese zu zerstören und dann mit Salzsäure behandelt. Das hierbei unlöslich Zurückbleibende war Sand, grösstentheils aus Quarzkörnern bestehend. Ein anderer Theil des Rückstandes wurde unmittelbar, ohne vorhergehendem Glühen mit Salzsäure übergossen, wobei ein ziemlich starkes Aufbrausen, von kohlensauren Salzen herrührend, Statt fand.

Der Rückstand eines jeden der Salze enthält:

Kalk,	Phosphorsäure,
Thonerde,	Kohlensäure,
Eisenoxyd,	Quarzsand,
Magnesia,	

und überdiess noch Pflanzentheile und anderartige organische Reste.

Eine quantitative Untersuchung dieser Rückstände wurde als gänzlich bedeutungslos nicht vorgenommen.

Quantitative Untersuchung der Salze im Allgemeinen.

Auf die quantitative Untersuchung des in Wasser löslichen Theiles der Salze wurde die grösste Sorgfalt verwendet und jede Bestimmung so oft wiederholt, bis die Resultate übereinstimmten. Um die mittlere Zusammensetzung der Salze zu erhalten, wurde jede Sorte, deren eingesendete Menge ungefähr 2·25 W. Pfd. betrug, für sich gut untereinander gemischt, dann etwa 0·75 Pfd. fein gepulvert und von dem erhaltenen Pulver beiläufig 0·25 Pfd. in einem wohlverschlossenen Gefässe zur Analyse aufbewahrt. Auf diese Weise konnte man sicher sein, immer ein Salz von gleicher Beschaffenheit in Arbeit zu haben. Die zur quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile angewandten Methoden sind folgende:

a. Bestimmung des Totalgewichtes der den Salzen beigemengten in Wasser unlöslichen Substanzen.

Eine gewogene Menge Salz wurde in Wasser gelöst, der unlösliche Rückstand auf einem gewogenen, bei 100° C getrockneten Filter gesammelt, mit heissem Wasser gut ausgewaschen und dann bei 100° C getrocknet. Zur Vermeidung des Anziehens von hygroskopischem Wasser geschah die Wägung des

Filters mit dem Rückstande, zwischen zwei aufeinander geschliffenen mittelst einer Metall-Zwinge zusammengehaltenen Uhrgläsern. Dasselbe Verfahren wurde auch beim Abwägen der Salze zur Analyse und wo es sonst nothwendig war angewendet.

b. Bestimmung der Schwefelsäure.

Die in den Salzen enthaltene Schwefelsäure wurde aus der von dem Rückstande abfiltrirten klaren Flüssigkeit mittelst Chlorbaryum bestimmt.

c. Bestimmung des Kalkes.

Hierzu wurde eine neue, dem Gewichte nach bekannte Menge des Salzes gelöst, und nach Entfernung des Rückstandes aus dem erhaltenen klaren Filtrate der Kalk als oxalsaurer Kalk gefällt, tüchtig umgerührt und erst nach 24 Stunden auf ein Filter gebracht. Der so erhaltene oxalsaure Kalk wurde dann weiter nach der gewöhnlichen Methode als kohlensaurer Kalk bestimmt.

d. Bestimmung der Magnesia.

Zur Fällung der Magnesia diente die nach dem Abfiltriren und Aussüssen des oxalsauren Kalkes erhaltene Flüssigkeit. Die Fällung geschah bei einem Ammoniak-Ueberschusse mittelst phosphorsauren Natron, wobei sich phosphorsaures Magnesia-Ammoniak bildete. Dieses wurde nach 24 Stunden abfiltrirt, durch Glühen in zweibasig phosphorsaure Magnesia verwandelt, und endlich als solche gewogen.

e. Bestimmung des Chlors.

Die Bestimmung des Chlors geschah mit einer neuen Quantität Salz, aus dessen klarer, filtrirter Lösung bei einer Temperatur von 60—80° C das Chlor, nach Ansäuern mit Salpetersäure, durch salpetersaures Silberoxyd, als Silberchlorid gefällt wurde. Die Abscheidung desselben von der übrigen Flüssigkeit geschah nicht durch Filtration, sondern durch Decantation und Aufsammeln des zusammengeballten Niederschlages in einem kleinen Porcellantiegel, in welchem sodann die vollständige Trocknung vorgenommen wurde. Um sicher zu sein, dass alle Feuchtigkeit verjagt sei, trieb man die Erhitzung des Tiegels vor der Wägung so weit, dass das Chlorsilber an den Rändern zu schmelzen begann.

Bestimmung des Natriums und Natrons.

Da in den Salzen das Natrium theils als solches, nämlich an Chlor gebunden, theils als Natron in Verbindung mit Schwefelsäure enthalten sein konnte, so war es nothwendig, sowohl deren Gehalt an Natrium als an Natron zu bestimmen. Diese Ermittlung ist aber bei Gegenwart von Kalk, Magnesia und Schwefelsäure immer mit Schwierigkeiten verknüpft. Es fehlt zwar nicht an Methoden zur Trennung der obgenannten Substanzen und auch in der neuern Zeit wurden solche von Sonnenschein[1]), Heintz[2]), Erdmann[3]), Watts[4]) etc. angegeben; dieselben sind aber im vorliegenden Falle theils nicht anwendbar, theils so complicirt, dass eine genaue Bestimmung des Natrium-Gehaltes, wie sie hier gefordert wird, nach denselben nicht erwartet werden konnte. Es wurde daher vorgezogen, die Mengen des in den Salzen enthaltenen Natriums und Natrons auf indirectem Wege zu bestimmen.

Hierzu musste man den Totalgehalt der Salze an Chlor, Schwefelsäure, Kalk und Magnium kennen. Es berechnet sich dann der Chlornatrium-Gehalt der Salze aus der Menge Chlor, welche als Rest zurückbleibt, wenn man das ganze gefundene Magnium als Chlormagnium vorhanden annimmt; ebenso gibt der Rest von Schwefelsäure, welcher nach Berechnung des schwefelsauren Kalkes verbleibt, die Menge an schwefelsaurem Natron, also auch des Natrons, welches in den Salzen vorkömmt.

Da der auf diese Art gefundene Gehalt an Natrium und Natron von der Genauigkeit abhängt, mit der das Chlor, die Schwefelsäure, das Magnium und der Kalk bestimmt sind, so wurde, obwohl wie die Rechnung zeigt, der grösstmögliche Fehler bei Ermittlung des Chlornatriums höchstens $\pm 0{\cdot}0745$ pCt. und der des schwefelsauren Natrons nur $\pm 0{\cdot}0782$ pCt. betragen kann, zur Controle noch bei dem Salze *B* die Gesammtmenge des Natriums als schwefelsaures Natron bestimmt.

Es wurde nämlich das Salz im Wasser gelöst, ohne von den Unreinigkeiten befreit zu werden, zuerst mit salpetersaurem

---

1) Poggendorff Annalen, 75. Band, p. 313.
2) Poggendorff Annalen, 73. Band, p. 119.
3) Journal für praktische Chemie, 41. Band, p. 89.
4) The Quarterly Journal of the chemical society of London, II. Band, pag. 99.

Silberoxyde, dann mit Oxalsäure versetzt und endlich mit Ammoniak, jedoch nur soweit neutralisirt, dass eine äusserst schwache saure Reaction blieb. Nachdem nun die Flüssigkeit durch 24 Stunden an einem warmen Orte gestanden hatte, wurde sie von dem gebildeten Niederschlage abfiltrirt, das Filtrat zur Entfernung des geringen Silbergehaltes, welcher von der nicht vollkommenen Unlöslichkeit des oxalsauren Silberoxydes herrührt, mit Schwefelwasserstoff-Wasser versetzt, das gebildete Schwefelsilber durch Filtration entfernt, und nun aus dem klaren Filtrate das Natron als schwefelsaures Natron, durch Zusatz von Schwefelsäure und Abdampfen unter allen nothwendigen Vorsichten bestimmt. Das auf diese Weise erhaltene Resultat stimmte, wie man weiter unten sehen wird, sehr genau mit dem durch Rechnung gefundenen überein.

g. Bestimmung des Wassergehaltes der Salze.

Da der Wassergehalt der in Rede stehenden Salze von dem grösseren oder geringeren Feuchtigkeitszustande der atmosphärischen Luft und des Locales, in welchem sie aufbewahrt werden, abhängt, so ist derselbe ein veränderlicher und es musste, wie schon oben angegeben, dafür gesorgt werden, dass derselbe während der Analyse constant bleibe; die hiefür erhaltenen Daten beziehen sich also nur auf den Wassergehalt, welcher den Salzen während der Untersuchung entsprach.

Am einfachsten wäre es gewesen, zur Bestimmung des Wassergehaltes, die Salze in einem Luftbade bei 100° C zu trocknen, allein es zeigte sich, dass es unmöglich ist, bei dieser Temperatur alle Feuchtigkeit auszutreiben. Bei einer Temperatur von 115°, dann von 125° C war der Erfolg nicht günstiger. Da nach Döbereiner[1]) Ligéard[2]) und Fehling[3]) die leichte Zersetzbarkeit des Chlormagniums bei Gegenwart von Wasser verhindert wird, wenn zugleich Chlorammonium oder Chlornatrium vorhanden ist, so wurde endlich das Trocknen bei 135 bis 140° C

---

[1]) Gmelin Handbuch der Chemie. 4. Auflage, 2. Band, pag. 238.

[2]) Brandes Archiv etc. 14. Band, pag. 149.

[3]) Fehling: Chemische Untersuchung der Sohlen, des Stein- und Kochsalzes etc. der k. Würtembergischen Salinen. Stuttgart 1847, pag 13.

vorgenommen; allein auch in diesem Falle erlitt das Salz, selbst nach sechs Stunden noch von halber zu halber Stunde beträchtliche Gewichtsverluste, so dass endlich die Bestimmung des Wassergehaltes durch Erhitzen der Salze aufgegeben wurde. Um zu erfahren, ob nicht vielleicht dennoch ein Entweichen von Chlorwasserstoff, in Folge der Zersetzung des Chlormagniums, der Grund dieser Gewichtsverminderungen sei, wurden etwa 30 Grm. eines der Salze in einen kleinen Glaskolben gebracht und dessen Mündung mit einem Korke verschlossen, durch welchen ein Thermometer bis an den Boden des Kolbens reichte und ausserdem noch ein Gasentbindungsrohr ging, das in salpetersaure Silberoxydlösung tauchte. Die Temperatur wurde nun vorsichtig gesteigert, bei 138° C trat eine Trübung der Lösung des Silbersalzes ein, offenbar in Folge von sich abscheidendem Silberchlorid. Durch diesen einfachen Versuch war also erwiesen, dass selbst bei Anwesenheit einer grossen Menge von Chlornatrium die Zersetzung des Chlormagniums nicht völlig verhindert wird, sondern bereits bei 138° C beginnt.

Dies ist die Ursache, warum der Wassergehalt der Salze sich nicht durch den directen Versuch bestimmen liess, sondern ebenfalls durch Rechnung ausgemittelt werden musste. Sind nämlich alle in den Salzen vorkommenden Substanzen bekannt, so gibt die Differenz ihrer Summe von der Zahl 100 den gesuchten Wassergehalt in Procenten. Dieser würde vollkommen richtig sein, wenn die Analyse selbst fehlerfrei wäre. Da dies aber niemals der Fall ist, so wird zwar der so bestimmte Wassergehalt mit einem Fehler behaftet sein, welcher dem bei der Analyse begangenen Totalfehler gleich kömmt; bei dem Umstande aber, dass für die vorliegenden Analysen dieser Fehler nur ein sehr kleiner ist, wird der Wassergehalt auf dem eingeschlagenen Wege immer noch genauer gefunden werden, als auf dem directen. Um indess einen, wenigstens beiläufigen Controlversuch für den berechneten Wassergehalt der Salze zu haben, wurde von jedem derselben eine bestimmte Menge in einem kleinen Platintiegel abgewogen und dieser dann langsam bis zum beginnenden Rothglühen erhitzt. Begreiflicherweise musste nach dieser Operation eine Gewichtsverminderung eingetreten sein, bewirkt durch das weggetriebene Wasser, durch den weggehenden Chlorwasserstoff, welcher dem Chlor-

gehalt des vorhandenen Chlormagniums entspricht, und endlich noch durch theilweise Zersetzung des kohlensauren Kalkes, sowie der organischen Substanzen, welche im unlöslichen Rückstande vorhanden sind.

Da der Chlorwasserstoff unter der Annahme, dass das Chlormagnium vollständig zersetzt wird, berechnet werden kann, so ist man im Stande, den Wassergehalt der Salze annähernd zu erfahren. Die erhaltenen Resultate sind natürlich mit dem Fehler behaftet, welcher dadurch entstand, dass es unmöglich, oder wenigstens zu umständlich war, die Menge der mit dem Wasser weggehenden Kohlensäure und die Zersetzungsproducte der den Salzen beigemengten organischen Substanzen zu bestimmen. Wie weit die so erhaltenen Resultate mit den indirect gefundenen stimmen, diess zeigen die bei der Anführung der Analysen selbst gegebenen Daten.

Zusammenstellung und Berechnung der Resultate.

Dürfte man sich bei der Angabe der Zusammensetzung von Salzen, wie die in Frage stehenden, begnügen, bloss die entfernteren Bestandtheile anzuführen, so würde die Berechnung der Analysen keine Schwierigkeiten darbieten und nur Factisches enthalten; da es indess aus vielen Rücksichten nothwendig ist, die wahrscheinliche Vertheilung der Grundstoffe in derartigen Körpern zu kennen, so muss man der Berechnung gewisse Voraussetzungen zu Grunde legen, die immer mehr oder weniger hypothetisch sind.

So lässt sich die ganze vorhandene Schwefelsäure an Natron gebunden denken, und der vorkommende Kalk sowie die Magnesia als Chlorcalcium und Chlormagnium in Rechnung bringen. Ferner kann man die Schwefelsäure an Kalk gebunden, hingegen alle Magnesia als Chlormagnium und das Natrium bloss als Chlornatrium annehmen, oder man kann die Schwefelsäure auf den Kalk und die Magnesia vertheilen und den Rest dieser Basen als Chlorverbindungen in Rechnung ziehen etc. Sowohl für als gegen alle diese verschiedenen Anschauungsweisen lassen sich Gründe angeben.

Im vorliegenden Falle schien es am zweckmässigsten, vorauszusetzen, dass die ganze Schwefelsäure an den Kalk und an Natron gebunden sei, wodurch die Zusammenstellung der Resultate sehr einfach wird und wofür sowohl das Verhalten beim Erhitzen, welches das Vorhandensein des Chlormagniums beweiset, als auch der

Umstand spricht, dass eine beträchtliche Menge schwefelsauren Kalkes in einer concentrirten Kochsalzlösung löslich ist.

Um jedoch eine anderartige Berechnung Jenen zu erleichtern, welche eine andere Ansicht über die näheren Bestandtheile dieser Salze für wahrscheinlicher halten, wurde auch eine Zusammenstellung der entfernteren Bestandtheile der analysirten Seesalze, in Procenten ausgedrückt, gegeben. Bei einer dritten Gruppirung endlich wurde keine Rücksicht auf den Wassergehalt genommen, so dass dieselbe die Zusammensetzung der hypothetisch trockenen Seesalze darstellt. Diese Zusammenstellung der erhaltenen Resultate ist von besonderer Wichtigkeit bei Vergleichung des Werthes und der Güte der untersuchten Salze, wobei auf den von äusseren Einflüssen herrührenden, so veränderlichen Wassergehalt keine Rücksicht zu nehmen ist.

Um eine leichte Revision der gegenwärtigen Berechnungen zu ermöglichen, folgen hier die Aequivalente, welche hierbei zu Grunde gelegt wurden.

Baryum	=	68·5	Phosphor	=	32·0 [1])
Calcium	=	20·0	Sauerstoff	=	8·0
Chlor	=	35·5	Schwefel	=	16·0
Magnium	=	12·0	Silber	=	108·1
Natrium	=	23·0	Wasserstoff	=	1·0

Specielle quantitative Untersuchung der Salze.

Salz A, von St. Felice.

Dieses Salz kommt in Stücken von der Grösse eines Hirsekornes, bis zu der einer Haselnuss vor. Es ist nicht vollkommen weiss, sondern hat einen schwachen Stich ins Bräunliche. Beim Erhitzen decrepitirt es ausserordentlich heftig und kann, durch Erhitzen bis zum Rothglühen, rein weiss erhalten werden. Wie

[1]) Obwohl ich, nachdem die vorliegende Arbeit bereits vollendet, aber noch nicht gedruckt war, gefunden habe, dass das Aequivalent des Phosphors =31 sei (Sitzb. der math.-naturw. Classe der k. Akademie der Wissenschaften Band VI, S. 58), so wurden die Resultate, des geringen Magnesiagehaltes wegen, doch nicht nach diesem neuen Aequivalente berechnet.

Schrötter.

bereits erwähnt, löst sich das Salz im Wasser nicht vollständig, sondern gibt eine trübe Flüssigkeit, aus der sich beim ruhigen Stehen ein brauner Bodensatz absetzt, welcher aus Thon, kohlensaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia, Quarzsand etc. und anderweitigen Verunreinigungen organischen Ursprungs besteht.

Bestimmung des in Wasser unlöslichen Rückstandes.

I.	5·2474 Gramm	feuchtes	Salz	gaben	0·00660	Grm.	Rückstand
II.	9·4159	„	„	„	0·01910	„	„
III.	6·0648	„	„	„	0·00935	„	„

Ermittlung der Schwefelsäure.

I.	5·2474 Grm.	feuchtes	Salz	gaben	0·0788	Grm.	schwefels.	Baryt
II.	9·4159	„	„	„	0·1407	„	„	„

Bestimmung des Kalkes.

I.	5·3941 Grm.	feuchtes	Salz	gaben	0·0186	Grm.	kohlens.	Kalk
II.	6·0648	„	„	„	0·0235	„	„	„
III.	8·2242	„	„	„	0·0280	„	„	„

Bestimmung des Magniums.

I. 5·3474 Gramm feuchtes Salz gaben 0·02815 Gramm zweibasig phosphorsaure Magnesia.

II. 6·0648 Gramm feuchtes Salz gaben 0·0343 Gramm zweibasig phosphorsaure Magnesia.

Chlorbestimmung.

I.	0·6873 Grm.	feuchtes	Salz	gaben	1·6285	Grm.	Silberchlorid
II.	0.7078	„	„	„	1·6818	„	„
III.	0·5985	„	„	„	1·4209	„	„

Es muss bemerkt werden, dass bei der Bestimmung I. ein kleiner Verlust an feuchtem Silberchlorid beim Auswaschen desselben Statt fand.

Beiläufige Bestimmung des Wassergehaltes.

2·0055 Grm. des feuchten Salzes gaben bei successivem Erhitzen bis zum beginnenden Rothglühen einen Gewichtsverlust

von 0.0607 Grm., welcher von weggegangenem Wasser, Chlorwasserstoff, Kohlensäure und flüchtigen Zersetzungsproducten der vorhandenen organischen Subtanzen herrührt.

Hundert Gewichtstheile des feuchten Salzes enthalten hiernach folgende direct bestimmte entferntere Bestandtheile.

Analysen:	I.	II.	III.	Im Mittel
In Wasser unlösliche Substanzen	0·1257	0·2028	0·1541	0·1608
Schwefelsäure.	0·5090	0·5130	—	0·5110
Calcium	0·1379	0·1549	0·1362	0·1430
(oder diesem entsprechendes) Calciumoxyd	0·1930	0·2169	0·1906	0·2001
Magnium	0·1118	0·1211	—	0·1164
(oder diesem entsprechendes) Magniumoxyd . . .	0·1863	0·2019	—	0·1941
Chlor.	58·4103	58·5707	58·5258	58·5482[1]
Erhaltener Glühverlust . . .	3·0271	—	—	3·0271

Es brauchen aber 0·2001 Theile Calciumoxyd 0·2858 Theile Schwefelsäure und geben:

0·4859 Theile schwefelsauren Kalk;

so dass ein Rest von 0·2252 Theilen Schwefelsäure bleibt, welche

0·1745 Theile Natron erfordern, um
0·3997 Theile schwefelsaures Natron zu geben.

Die vorhandenen 0·1164 Gewichtstheile Magnium liefern ferner mit 0·3443 Theilen Chlor:

0·4607 Theile wasserfreies Chlormagnium.

Es bleiben daher noch 58·2039 Theile Chlor übrig, welche 37·7095 Theile Natrium brauchen, und:

95·9134 Theile Chlornatrium

geben.

[1]) Bei der Bestimmung des arithmetischen Mittels wurde die Bestimmung I, als mit einem nachweisbaren Fehler behaftet, ausgeschlossen.

Die procentische Zusammensetzung des feuchten Salzes von S. Felice wäre hiernach:

Nähere Bestandtheile.	Procente.
Chlornatrium	95·9134
Chlormagnium	0·4607
Schwefelsaures Natron	0·3997
Schwefelsaurer Kalk	0·4859
In Wasser unlösliche Körper	0·1608
Wasser	2·5795
Zusammen . .	100·0000

Der erhaltene Glühverlust bei der directen Bestimmung des Wassergehaltes beträgt 3·0271 Theile.

Der gerechnete Wassergehalt ist aber . . . . . . 2·5795;
ferner der dem Chlorgehalte des Chlormagniums entsprechende Chlorwasserstoff. . . . . 0·3556.

Man erhält also die Summe 2·9351

welche, von dem Glühverluste abgezogen, zeigt, dass der so gefundene beiläufige Wassergehalt gegen den gerechneten um 0·0920 Procente zu gross ist. Diese Differenz war vorauszusehen, und lässt sich leicht durch die theilweise Zersetzung des dem Salze beigemengten kohlensauren Kalkes und aus dem Vorhandensein organischer Substanzen, welche zerstört wurden, erklären.

Rechnet man endlich die procentische Zusammensetzung dieses Salzes, ohne Berücksichtigung des vorhandenen Wassergehaltes, so wird dieselbe:

Nähere Bestandtheile.	Procente.
Chlornatrium	98·4530
Chlormagnium	0·4728
Schwefelsaures Natron	0·4104
Schwefelsaurer Kalk.	0·4987
In Wasser unlösliche Körper	0·1651
Zusammen . .	100·0000

Salz B, von Trapani.

In der Grösse der einzelnen Stücke findet bei diesem Salze ein ähnlicher Unterschied wie bei dem Salze *A* Statt. Die Farbe

dieses Salzes erscheint im Ganzen bräunlich-weiss. Auch dieses Salz decrepitirt beim Erhitzen sehr heftig und kann durch Ausglühen rein weiss erhalten werden. Der beim Lösen desselben im Wasser bleibende unlösliche Rückstand hat dieselbe qualitative Zusammensetzung wie der Rückstand des vorhergehenden Salzes.

Bestimmung des im Wasser unlöslichen Rückstandes.

I.	6·1719	Grm.	feuchtes	Salz	gaben	0·0022	Gramm	Rückstand
II.	6·4438	„	„	„	„	0·0039	„	„
III.	7·0629	„	„	„	„	0·0079	„	„

Bestimmung der Schwefelsäure.

I.	7·3300	Grm.	feuchtes	Salz	gaben	0·1209	Grm.	schwefels.	Baryt
II.	6·1719	„	„	„	„	0·0992	„	„	„
III.	11·5987	„	„	„	„	0·1817	„	„	„

Ermittlung des Calciumoxydes.

I.	7·0629	Grm.	feuchtes	Salz	gaben	0·0220	Grm.	kohlens.	Kalk
II.	6·4438	„	„	„	„	0·0222	„	„	„
III.	8·2587	„	„	„	„	0·0285	„	„	„

Bestimmung des Magniums.

I. 7·0629 Grm. feuchtes Salz gaben 0·0377 Grm. zweibasig phosphorsaure Magnesia.

II. 6·4438 Grm. feuchtes Salz gaben 0·0413 Grm. zweibasig phosphorsaure Magnesia.

Chlorbestimmung.

I.	0·6134	Grm.	feuchtes	Salz	gaben	1·4596	Grm.	Silberchlorid.
II.	0·5620	„	„	„	„	1·3381	„	„

Directe Bestimmung des Totalgehaltes an Natrium.

0·5843 Grammen feuchtes Salz gaben 0·6910 Grammen schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia, da aber nach Obigem im Mittel 0·2097 Procente Magniumoxyd im Salze enthalten sind, welchen 0·6289 Procente schwefelsaure Magnesia entsprechen, so folgt aus diesen Daten ein Totalgehalt von 38·10620 pCt. Natrium.

Beiläufige Ermittlung des Wassergehaltes.

1·8173 Grammen Salz gaben 0·0480 Grammen Gewichtsverlust beim Erhitzen bis zum beginnenden Rothglühen.

Hundert Gewichtstheile feuchtes Salz enthalten daher folgende entferntere Bestandtheile.

Analysen:	I.	II.	III.	Im Mittel
In Wasser unlösliche Substanzen	0·0356	0·0605	0·1119	0·0693
Schwefelsäure	0·5663	0·5519	0.5378	0·5520
Calcium	0·1246	0·1378	0.1384	0·1336
(oder diesem entsprechendes) Calciumoxyd	0·1744	0·1929	0.1938	0·1870
Magnium	0·1143	0·1373	—	0·1258
(oder diesem entsprechendes) Magniumoxyd	0·1906	0·2289	—	0·2097
Chlor	58·8254	58·8606	—	58·8430
Natrium	38·1062	—	—	38·1062
Erhaltener Glühverlust	2·6418	—	—	2·6418

0·1870 Theile Calciumoxyd brauchen jedoch 0·2671 Theile Schwefelsäure und geben:

0·4541 Gewichtstheile schwefelsauren Kalk.

Die übrig bleibenden 0·2849 Theile Schwefelsäure erfordern 0·2208 Natron, um

0·5057 Theile schwefelsaures Natron

zu geben. Ferner liefern 0·1258 Th. Magnium mit 0·3721 Chlor

0·4979 Theile Chlormagnium.

Der Rest vom Chlor, nämlich 58·4709 Theile, mit 37·8825 Theilen Natrium verbunden angenommen, gibt

96·3534 Theile Chlornatrium.

Durch die directe Bestimmung wurde aber ein Totalgehalt des Salzes von 38·1062 Procenten Natrium gefunden. Zieht man hiervon jene Natrium-Menge ab, welche nöthig ist, um mit der Schwefelsäure, welche von der Berechnung des schwefelsauren Kalkes übrig bleibt, schwefelsaures Natron zu geben, d. i.: 0·1638 Theile, so erübrigen noch 37·9424 Theile Natrium, also um 0·0599 Procente mehr als die Rechnung gibt.

Die procentische Zusammensetzung des feuchten Salzes ist also:

Nähere Bestandtheile.	Procente.
Chlornatrium	96·3534
Chlormagnium	0·4979
Schwefelsaures Natron	0·5057
Schwefelsaurer Kalk	0·4541
In Wasser unlösliche Körper	0·0693
Wasser	2·1196
Zusammen	100·0000

Der beim Erhitzen des Salzes erhaltene Gewichtsverlust beträgt 2·6418 Procente.

Das berechnete Wasser ist . . . . 2·1196
der dem Chlor des Chlormagniums entsprechende
Chlorwasserstoff. . . . . 0·3832

welche zusammen die Summe ausmachen: 2·5028.

Hieraus folgt die Differenz von 0·1390 Procenten für den gerechneten und den aus dem Glühverlust bestimmten Wassergehalt.

Die procentische Zusammensetzung des Salzes von Trapani, ohne Rücksicht auf den Wassergehalt desselben, liefert die nachfolgende Tabelle:

Nähere Bestandtheile.	Procente.
Chlornatrium	98·4399
Chlormagnium	0·5087
Schwefelsaures Natron.	0·5166
Schwefelsaurer Kalk	0·4640
In Wasser unlösliche Körper.	0·0708
Zusammen . .	100·0000

Die folgende Tabelle enthält, zum Behufe einer leichteren Vergleichung, die Bestandtheile der beiden Salze, sowohl im trockenen als im feuchten Zustande neben einander gestellt.

Nähere Bestandtheile.	Nähere Bestandtheile der Salze im			
	trockenen Zustande		feuchten Zustande	
	S. Felice	Trapani	S. Felice	Trapani
Chlornatrium	98·45	98·44	95·91	96·35
Chlormagnium	0·47	0·51	0·46	0·50
Schwefelsaures Natron . . .	0·41	0·52	0·40	0·51
Schwefelsaurer Kalk. . . .	0·50	0·46	0·49	0·45
In Wasser unlösliche Körper	0·17	0·07	0·16	0·07
Wasser.	—	—	2·58	2·12
Summe . . .	100·00	100·00	100·00	100.00

Herr Prof. Kner hielt folgenden Vortrag: „Ueber die Verschiedenheiten der Blinddärme bei den Salmonen."

Es ist bekannt, dass unter allen Wirbelthieren die Classen der Vögel und Fische Systematikern die meisten Schwierigkeiten entgegenstellen, und zwar aus entgegengesetztem Grunde, die erste wegen zu grosser Uebereinstimmung, die letzte wegen zu grosser Mannigfaltigkeit an äussern Formen und innerem Baue. Da Formenreichthum und Abwechslung anziehender wirken, als monotone Gleichförmigkeit, so mag sich auch hieraus erklären, wesshalb in neuerer Zeit der Ichthyologie verhältnissmässig mehr Aufmerksamkeit zugewendet wird als der Ornithologie. Seit das Streben nach Begründung des sogenannten natürlichen Systems auch in der Ichthyologie Eingang fand, wurde der innere Bau der Fische mit solcher Sorgfalt studirt, dass man meinen sollte, es gebe nicht eine naturhistorische Eigenschaft mehr, die nicht schon genügend berücksichtigt wurde. Dennoch ist diess nicht der Fall, und ich erlaube mir für heute nur auf eine solche Eigenschaft hinzuweisen, die zwar keineswegs unberücksichtigt blieb, aber nicht in der Bedeutung bisher gewürdigt zu sein scheint, die sie für die Charakteristik haben dürfte.

Ich meine die unter dem Namen der Blinddärme, *Appendices pyloricae*, bekannten Anhängsel am Darme vieler Fische. Sie werden zwar von allen Ichthyologen und Zootomen erwähnt, und auch ihre auffallenden Abweichungen für einzelne Fälle angegeben, doch ist mir nicht bekannt, dass eine consequente Vergleichung der hier vorkommenden Unterschiede bei ganzen Familien durchgeführt wurde, d. h. dass man versucht hätte, die durch andere Merkmale charakterisirten Gattungen und Arten einer Familie bezüglich dieser Eigenschaft mit einander zu vergleichen. Meines Wissens sind Stannius und Siebold die Einzigen, die sich in ihrem Lehrbuche der vergleichenden Anatomie darüber am entschiedensten äussern, indem sie, obwohl nur ganz allgemein sich dahin aussprechen, dass die Zahl der Blinddärme je nach Familien, Gattungen und Arten sehr verschieden sei. Hiedurch wird zwar im Allgemeinen die Bedeutung schon anerkannt, welche diese Organe in systematischer Hinsicht haben können, aber eben dessbalb dürfte ein specieller Nachweis der Richtigkeit dieser Behauptung um so wünschenswerther erscheinen. — Schon vor Jahren

wurde ich bei Untersuchung der Fische des Kronlandes Oesterreich auf die diessfälligen Unterschiede bei unsern Salmoniden aufmerksam, und nachdem ich selbe nun nochmals prüfte, erlaube ich mir einstweilen die Resultate hievon mitzutheilen, wobei ich nicht umhin kann, mein Befremden zu äussern, dass seither weder Ichthyologen noch Zootomen diesen so auffälligen Organen eine nähere Beachtung schenkten, während diese so vielen, ungleich schwieriger zu ermittelnden Verhältnissen des äussern und innern Baues theils nach theils über Gebühr zu Theil wurde.

Vor allem glaube ich aber einige Betrachtungen über Blinddärme überhaupt voraus schicken zu müssen. Die Blinddärme können in folgenden Puncten Abweichungen darbieten: 1. in Zahl, 2. Länge und Dicke, 3. Lage und Ausdehnung längs des Darmcanals, 4. ihrer äussern Verbindung durch Zellgewebe und 5. hinsichtlich ihrer Mündungen und Verästlungen.

Zahlenverhältnisse allein haben wie in der ganzen Zoologie so auch hier einen ungleichen Werth; kleine Zahlen sind constant und verlässlich, bei grössern Zahlen gibt aber ein Plus oder Minus von mehreren Einheiten keinen Ausschlag mehr für sich allein betrachtet. Wie diess Linné beim Zählen der Staubfäden erfuhr, so ist diess auch in der Zoologie der Fall. Vergeblich mühte man sich ab, die Zahl der Schuppen, der Flossenstrahlen etc. bei Fischen aufs Genaueste anzugeben, bis man zur Ueberzeugung gelangte, dass auch sie innerhalb weiterer oder engerer Grenzen schwankend sind. Das Gleiche gilt auch von den Blinddärmen. In geringer Zahl sind sie sehr verlässlich, so z. B. 3 bei *Perca fluviatilis*, *Aspro vulgaris* u. a., 6 bei *Lucioperca*, doch ist die Zahl 15 die höchste, die nach meinen Erfahrungen sich noch bei einer Species constant erweist.

Länge und Dicke der Blinddärme sind theils an und für sich für gewisse Gattungen und Arten charakteristisch, theils werden sie es, namentlich bei grösserer Anzahl, durch ihr relatives Verhältniss zu einander, indem bald alle gleichlang, bald sehr ungleich und bald gleichmässig von vorne nach hinten an Länge abnehmend sind. Nicht minder bezeichnend ist häufig die Lage und Ausdehnung der Blinddärme längs des Darmcanales, indem sie bald nur ringförmig denselben umgeben, wie bei *Lota vulgaris*, und bald in verschiedener Weise eine längere oder kürzere Strecke

des Darmes besetzt halten. — In allen Fällen, wo eine grössere Anzahl von Blinddärmen vorhanden ist, sind diese zwar nach aussen mit einander und mit dem Verdauungscanal durch Zellgewebe verbunden, jedoch in verschiedener Weise, öfters nur locker, so dass sie ihrer ganzen Länge nach frei und sichtbar bleiben, öfters aber werden sie von dichtem Zellgewebe derart umhüllt, dass nur die blinden Ende frei hervorragen, und nicht selten sind sie knäuelförmig in einander gewunden und dermassen in Zellgewebe eingehüllt, dass sie einer zusammengesetzten Drüse ähnlich werden. Sehr belangreich ist endlich der Umstand, ob jeder Blinddarm eigens in den Verdauungscanal mündet, oder je zwei oder mehrere und in welchen Verhältnissen diess sodann erfolgt. — Alle diese erwähnten Puncte sind auch bei den Blinddärmen der Salmonen zu berücksichtigen, vielleicht nur mit Ausnahme des letztern, indem ich wenigstens bei allen bisher untersuchten Salmonen stets jeden Blinddarm für sich mit weitem Ostium in den Verdauungscanal mündend fand, was hingegen bei andern Familien unserer Fische, z. B. bei *Lota vulgaris* keineswegs der Fall ist. — Bemerkenswerth scheint noch, dass, während die Blinddärme in mehrfacher Hinsicht sehr brauchbare Unterscheidungsmerkmale darbieten, sich nicht das Gleiche von ihrem feinern, innern Baue sagen lässt. Noch kennt man die physiologische Bedeutung dieser naturhistorisch offenbar wichtigen Organe nicht genügend und die anatomische Untersuchung erweist sie aus denselben Häuten zusammengesetzt, wie den Darmcanal selbst, und auch die innere sie auskleidende Schleimhaut zeigt die gleiche Textur, wie jene des angrenzenden Darmstückes. Sie sind mehr oder minder mit Schleim erfüllt, dienen desshalb den zahlreichen Haken- und Bandwürmern, durch welche Fische so häufig geplagt werden, nicht minder als Wohnstätte wie andere Parthien des Darmes und werden ebenfalls öfters von ihnen durchbohrt [1]).

---

[1]) Prof. Brücke theilte unlängst die Entdeckung einer eigenthümlichen bisher unbekannt gebliebenen Muskelschichte im Darmcanal mit, von der Fasern sich bis in die Darmzotten fortsetzen; diess dürfte auch bei den Blinddärmen der Fall sein, wie ich aus dem Umstande schliesse, dass diese bei verschiedenen Individuen derselben Species bald etwas länger und dünner, bald kürzer und dicker sich zeigten und im ersten Falle

Nach diesen vorläufigen allgemeinen Bemerkungen gehe ich nun zur vergleichenden Betrachtung der einzelnen Gattungen und Arten von Salmoniden über. Bis jetzt wurden von mir untersucht: 1. Forelle, 2. Salmling, 3. Lachsforelle, 4. Maiforelle, 5. Huch, 6. Aesche und 7. Rheinanke.

1. Die gemeine Forelle, *Salar Ausonii Val.* (*Salmo fario, Aut.*) hält in Hinsicht der Zahl der Blinddärme die Mitte zwischen den Arten mit grösster und kleinster Anzahl derselben, doch steigt sie von circa 40 mitunter auf mehr als 50 hinauf. Sie beginnen unmittelbar hinter der starken Einschnürung des *Pylorus* und halten ein Stück des Darmes besetzt, dessen Länge die des übrigens verhältnissmässig grossen Magens übertrifft. Die ersten den ganzen Darm ringförmig umgebenden Blinddärme sind durchwegs die längsten von allen und zwar gewöhnlich 2 jederseits auffallend am längsten, denen zunächst dann 2 etwas kürzere folgen. Von der zweiten Reihe angefangen nimmt ihre Länge ziemlich gleichmässig ab bis zu den letzten hinter der zweiten Darmkrümmung gelegenen, die somit die kürzesten sind. Der Länge nach stehen von vorne nach rückwärts 20—24 Blinddärme in äusserer Reihe, und zwischen diesen beiden äussern liegen alternirend noch 3—2 mittlere Reihen, die aber von vorne nach hinten derart an Zahl abnehmen, dass hinter der zweiten Curvatur der Darm nur noch 2 Reihen derselben trägt und ein unpaariges Blinddärmchen zuletzt den Schluss macht. Alle diese Blinddärme hängen durch Zellgewebe mehr oder minder fest aneinander und werden öfters dadurch mannigfach verbogen und abnorm festgehalten, so dass ihre blinden Ende, die gewöhnlich frei herabragen, zurückgelagert, eingerollt u. dgl. erscheinen.

2. *S. salvelinus*. Bezüglich dieser unter dem Provinzialnamen Salmling, Salbling und Schwarzreuterl bekannten Fische muss ich die Bemerkung vorausschicken, dass Herr Heckel neuerlichst selbe in zwei Species zu trennen sich veranlasst sieht. Ohne dessen diessfälligen Mittheilungen hier vor-

---

wenig, im letztern viel Schleim enthielten; solche Muskelfasern müssten allerdings beim Verdauungsgeschäfte mechanisch zum Auspressen des Inhaltes der Blinddärmchen beitragen, worüber aber directe Versuche erst entscheiden können.

greifen zu wollen, erwähne ich daher nur, dass die nachfolgenden Angaben sich auf Untersuchung von Individuen stützen, die aus den Seen bei Aussee stammen. Bei solchen nun fand ich die Blinddärme stets in geringerer Zahl vor als bei *S. fario* (jedoch noch 30 und darüber); und auch die ersten, den Darm kranzförmig umgebenden nicht vorherrschend lang, mindestens bedeutend kürzer als bei *fario*, alle folgenden beinahe gleichlang und selbst die letzten 3—4 hinter der 2. Curvatur nur wenig kürzer als die vorhergehenden; stets zeigten sie sich im Verhältnisse zu ihrer Länge auffallend dick und aussen durch Zellgewebe nur locker mitsammen verbunden, die letztern ganz frei.

3. Die Lachsforelle, *Fario Marsiglii* (*S. trutta* *Aut*). Die Zahl der Blinddärme steigt hier über 80 und ihre Länge übertrifft die aller andern Arten, indem die längsten oft bis an die hinter der ersten Curvatur gelegene Milz reichen. Sie umgeben, vom Pförtner angefangen, eine längere Strecke des Darmes ringförmig und lassen somit erst weiter zurück als bei andern Arten letztern an seiner concaven Seite frei. In den vordern, zur Kranzbildung beitragenden Reihen sind sie alle fast gleichlang, weiter zurück werden sie bedeutend kürzer, bleiben aber bis zu den letzten, hinter der 2. Curvatur liegenden ziemlich gleichlang, sie erscheinen aber daselbst kürzer, weil sie durch Zellgewebe fest verbunden und ihre Enden knäuelförmig eingewunden sind. Zahl und Länge der Blinddärme ist rechts grösser als links, die Dicke aller im Verhältnisse zu ihrer Länge geringer als bei den übrigen Arten.

4. Zwischen voriger Species und der ihr sehr nahestehenden Maiforelle (*Salar Schiffermülleri Val.*, *Salmo lacustris A.*) fand ich bezüglich der Blinddärme die meiste Uebereinstimmung unter allen bisher untersuchten Arten. Im Ganzen scheint die Zahl derselben bei letzterer geringer zu sein, und zwischen Forelle und Lachsforelle zu stehen. Auffallender ist ihre ungleiche Länge, indem schon in den ersten Reihen zwischen den längsten mitunter kurze vorkommen; dessgleichen reichen sie nicht so weit über die zweite Curvatur zurück wie bei der Lachsforelle, stehen daselbst weniger gedrängt und sind verhältnissmässig dünner und kürzer. Noch mehr bezeichnend dürfte für beide Arten der Magen selbst sein. Er ist ohne Zweifel bei der Maiforelle grösser

und stärker als bei der Lachsforelle und das mit Blinddärmen besetzte Darmstück verhältnissmäsig bei ersterer kürzer als bei letzterer.

5. *S. hucho*, der Huch. Diese Art steht ausgezeichnet da durch Zahl und Form ihrer Blinddärme. Erstere kann nur mit jener bei manchen *Scomberoiden* verglichen werden, und steigt bis über 200. Sie beginnen bald hinter der 1. Curvatur und setzen sich bis hinter die 2. Krümmung fort. Alle sind kurz, fast gleichlang und dick und decken sich einander dachziegelförimg Die ersteren Reihen umgeben kranzartig den ganzen Darm, halten aber auch weiter zurück denselben noch dergestalt besetzt, dass nur ein schwacher Streif längs der Concavität von ihnen frei bleibt. Erst ganz nach hinten stehen sie in weniger dichten Reihen und hören hinter der 2. Curvatur noch 3—2zeilig stehend auf. Das ganze dicht von ihnen besetzte Darmstück erhält dadurch Aehnlichkeit mit einem Maisfruchtzapfen und diess um so mehr, als die Blinddärme inniger als sonst durch zelliges Gewebe und Fett mitsammen verbunden sind, und zwar derart, dass sie tief in dasselbe eingesenkt, öfters nur mit ihren freien Enden daraus gleich Gerstenkörnern hervorragen; die ersten und letzten Reihen der Blinddärme sind noch am wenigsten von dieser fettähnlichen Masse umhüllt.

6. *Coregonus Wartmanni Cv.*, die Rheinanke oder das Blaufellchen. Da man auch von den unter diesen Namen bekannten Fischen derzeit mehrere Arten unterscheiden zu müssen glaubt, so erwähne ich, dass die nachfolgenden Angaben auf die im Gmundnersee am häufigsten vorkommende Art sich beziehen. Diese nähert sich nun hinsichtlich der Blinddärme zunächst dem Huchen, was um so befremdender erscheint, als diese beiden Salmonen in allen übrigen Beziehungen sich so ferne stehen. Die Blinddärme beginnen zwar viel weiter zurück als bei Hucho, indem sie kaum die hintere Hälfte des Darmstückes zwischen beiden Krümmungen einnehmen, sie umgeben aber daselbst bis an die 2. Curvatur den Darm ringsum und sind eben so kurz und dachziegelförmig gelagert wie beim Huchen. Von der zweiten Krümmung an hängen sie jedoch nur zu beiden Seiten, sind verhältnissmäsig länger und bleiben, immer dünner stehend, bis zuletzt fast gleich lang; sie hören erst gegenüber der

Concavität der ersten Darmkrümmung auf und besetzen somit ein bedeutend längeres Stück des Darmes hinter der 2. Curvatur, als diess bei allen andern Arten der Fall ist.

7. *Thymallus vulgaris* Cv. (*Th. vexillifer*, Ag.), die Aesche oder der Asch. Dieser Repräsentant einer eigenen Gattung steht auch bezüglich der Blinddärme unter unsern übrigen *Salmonen* charakteristisch da. Er besitzt nur 14—15, die erst an der zweiten Curvatur beginnen, und folgende Verhältnisse zeigen. Die rechterseits hängenden 6 letzten sind die längsten und fast gleichlang, hierauf folgen 3—4 kaum halb so lange, die die Convexität des daselbst umbiegenden Darmes einnehmen und an welche sich abermals 4 Blinddärme anschliessen, die linkerseits in einer Längsreihe sitzen und mit denen der rechten Seite beinahe gleichlang sind. Alle sind durch Zellgewebe und eine fettartige Masse an einander geheftet, von der auch stellenweise Magen und Milz bedeckt werden.

Diess die bisherigen Ergebnisse. Stellt man sie in einer vergleichenden Uebersicht zusammen, nach den früher erwähnten Gesichtspuncten, so folgen sich die untersuchten Arten bezüglich der Zahl der Blinddärme in folgender absteigenden Reihe: 1. *S. hucho*, 2. *Fario Marsiglii*, 3. *Salar Schiffermülleri*, 4. *Coregonus Wartmanni*, 5. *S. fario*, 6. *S. salvelinus*, 7. *Thymallus vulgaris*. Hingegen besitzt absolut und relativ die längsten Blinddärme die Lachsforelle, die kürzesten und dicksten *S. hucho*; dem erstern zunächst reiht sich dann die Maiforelle, dem letzteren *Coregonus Wartmanni* an. Das längste Darmstück nehmen sie ein bei *S. hucho*, das kürzeste bei *Thymallus*. Der ersten Curvatur am nächsten beginnen sie bei *S. hucho*, sehr entfernt bei *Coregonus* und am meisten bei *Thymallus*. Dagegen reichen sie hinter der 2. Curvatur am weitesten und in grösster Anzahl bei *Coregonus* zurück, in geringster bei *S. hucho* und *salvelinus*. Aeusserlich durch Zellgewebe und Fetthaut ähnliches Gebilde am meisten verbunden sind endlich die Blinddärme bei *S. hucho*, am wenigsten bei *S. salvelinus*.

Schon diese bisherigen Resultate lassen über die Brauchbarkeit der Blinddärme für die bestimmende Ichthyologie keinen Zweifel, und es dürfte sich in der Folge herausstellen, dass selbe für die *Salmonen* mindestens nicht geringer ist, als es z. B. die Schlund-

zähne für die *Cyprinoiden* sind. Ob sie sich geeignet zeigen, in allen Fällen specifische oder generische Unterscheidungsmerkmale abzugeben, lässt sich vorerst nicht bestimmen. Doch stellt sich schon jetzt als beachtenswerth heraus, wie sich die verschiedenen Arten ganz anders zu einander gruppiren, wenn man die Blinddärme berücksichtigt, als wenn man sie wie man bisher pflegte, nach dem Zahnbau zu ordnen versucht. Hinsichtlich des letztern stehen sich von den hier betrachteten Arten zunächst: die gemeine Forelle und Maiforelle, beide der Gattung *Salar Val.* angehörend, ferners der Salmling und Huch, als Arten der Gattung *Salmo*, die Lachsforelle als Repräsentant der Gattung *Fario*, und endlich die Aesche und Rheinanke, gleichfalls jede als Vertreter eines eignen Genus. Nimmt man dagegen auf die Blinddärme Rücksicht, so stehen sich Forelle und Salmling zunächst, und ihnen am meisten verwandt zeigen sich Lachs- und Maiforelle, die von einander selbst wieder in dieser Beziehung kaum specifisch zu trennen sind. Der Huch hingegen entfernt sich vom Salmling und den übrigen Arten (von denen ihm noch *Coregonus* am nächsten steht) so weit, dass er die Aufstellung einer eigenen Gattung rechtfertigen würde, wenn man den Blinddärmen *a priori* eine solche Bedeutung beilegen möchte, wogegen ich mich aber aus dem Grunde erkläre, weil Verschiedenheiten in einer einzelnen naturhistorischen Eigenschaft, wie mich vielfache Erfahrung besonders bei Fischen lehrte, zu gefährlich sind, um sogleich darauf systematische Einheiten zu begründen.

Jedenfalls dürfte es früher nothwendig sein, diese bisher wenig beachtete und offenbar nicht unwichtige naturhistorische Eigenschaft in allen ihren Beziehungen und Verhältnissen kennen zu lernen, um dann den Werth bemessen zu können, der ihr beizulegen ist. Denn ich trete zwar der Ansicht J. Müllers bei, dass den anatomischen Eigenschaften durchschnittlich ein höherer Werth beizulegen sei, halte es aber für gewagt, denselben als absolut oder relativ zu bezeichnen, bevor alle Verhältnisse und Beziehungen dieser Eigenschaft zu den übrigen durch Erfahrung genügend ausgemittelt sind. Von dieser Ansicht geleitet, werde ich mit lebhaftem Interesse die begonnenen Untersuchungen fortsetzen, sie mit gütiger Erlaubniss des Herrn Akademikers Heckel auf die übrigen im k. k. Museum befindlichen Arten von *Salmoniden*, und so weit möglich, auch sodann auf die andern Familien der Fische ausdehnen,

welche Blinddärme besitzen, und die erlangten Resultate vorzulegen mir erlauben.

Hiezu Taf. VII. Die Figuren sind alle derart gestellt, dass bei horizontaler Lage des Fisches rechts der Kopf, links der Schwanz sich befinden würde; alle zeigen demnach die Blinddärme von der rechten Seitenansicht, bei *a* ist die Speiseröhre und bei *b* der Darmcanal abgeschnitten.

Verzeichniss

der

eingegangenen Druckschriften.

(Februar.)

Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Mémoires, Tom. I, II. 1848 — 50; 8°.

Beke, Charles T., An Enquiry into M. Antoine D'Abbadie's Journey to Kaffa, London 1850; 8°.

„ On the geographical distribution of the languages of Abbessinia and the neighbouring countries, Edinburgh 1849; 8°.

„ Reasons for returning de gold medal of the Geographical Society of France. London 1851; 8°.

„ On the sources of the Nile. London 1849; 8°.

„ Observations sur la communication supposée entre le Nigre et le Nil. Londres 1850; 8°.

Bizio, B., Dinamica Chemica. Venezia 1850; 8°.

Gesellschaft, königl. bayer. botanische zu Regensburg, Flora, oder allgemeine botanische Zeitung. Regensburg 1850; 8°.

„ königl., der Wissenschaften zu Göttingen, Abhandlungen, Bd. IV. 1848—50; 4°.

„ physikalisch-medicinische zu Würzburg, Verhandlungen, Nr. 6—13. Erlangen; 8°.

Mädler, I. H. Dr. Beobachtungen der kaiserlichen Universitäts-Sternwarte zu Dorpat. Dorpat 1850; 4°.

Müller, Jos., Historische Denkmäler in den Klöstern des Athos, Wien 1850; 8°.

Pipir, Ferd. Dr., Ueber die Gründung der christlich-archäologischen Kunstsammlung bei der Universität zu Berlin und das Verhältniß der christlichen zu den classischen Alterthümern. Berlin 1851; 8°.

Société linéenne de Lyon, Annales, Lyon 1845—49; 8°.

Société nationale d'Agriculture de Lyon, Annales des sciences physiques et naturelles d'agriculture et d'industrie. Tom I. II. Serie XII. Paris 1850; 8°.

Würth, Jos. Dr. von, das Stadtrecht von Wiener Neustadt aus dem dreizehnten Jahrhundert. Wien 1846; 8°.

„ Die neuesten Fortschritte des Gefängnißwesens in Frankreich, England, Schottland, Belgien und der Schweiz. Wien 1844; 8°.

„ Die österreichische Strafproceßordnung vom 17. Jänner 1850, erläutert und in Vergleichung mit den Gesetzgebungen des Auslandes dargestellt. Wien 1851; 8°.



WIEN, 1851.

Aus der kaiserl. königl. Hof- und Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1851. — VI. Band. 3. Heft.

Mit 3 lithographirten Tafeln.

In Commission bei W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes und der kais. Akademie.

Ausgegeben am 15. Juli 1851.

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

VI. Band. III. Heft. 1851.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 13. März 1851.

Das w. M., Herr Professor von Stampfer, erstattete folgenden „Commissionsbericht, betreffend die Einführung genauer Alkoholometer (Branntwein- und Weingeist-Wagen)".

In Folge vielseitiger Klagen, dass die im Publikum circulirenden Instrumente zur Erhebung des geistigen Gehaltes bei Branntwein, Weingeist oder Spiritus, welche unter dem Namen Alkoholometer, Branntwein- und Weingeist-Wagen bekannt sind, ungenau und unrichtig, dass sogar ämtlich geprüfte derlei Instrumente vorhanden seien, die beträchtlich von einander abweichen, wodurch sowohl bei Zollerhebungen als bei Kauf und Verkauf empfindlicher Nachtheil entstehe, hat das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten schon vor einem Jahre von der k. Akademie der Wissenschaften hierüber ein Gutachten abgefordert. In weiterer Verfolgung dieser Angelegenheit hat nun das genannte hohe Ministerium die Akademie beauftragt, detaillirte Vorschläge und Instructionen hierüber vorzulegen. Die zur Erledigung dieses Gegenstandes niedergesetzte Commission, bestehend aus den Herren Professoren Hessler, Redtenbacher, Schrötter und mir, hat mich mit der Bearbeitung desselben beauftragt, deren Ergebnisse ich hiermit vorlege.

Ich glaubte der mir gegebenen Aufgabe am besten zu entsprechen, wenn ich die Grundsätze und Regeln, welche bei der Verfertigung, Prüfung und bei dem Gebrauche der Alkoholometer zu beobachten sind, in einer leichtfasslichen Abhandlung geordnet

niederlege [1]), aus welcher dann die Vorschriften für die ämtliche Prüfung, so wie die Regeln beim Gebrauche u. s. w. sich leicht ergeben. In vorzüglicher Berücksichtigung der praktischen Seite des Gegenstandes habe ich in verschiedener Beziehung zahlreiche Versuche angestellt, um einfache und sichere Verfahrungsweisen angeben zu können.

Wegen der grossen Ungleichförmigkeit der Intervalle ist die genaue Theilung der Alkoholometerscalen eine schwierige und mühsame Arbeit. Um diese sowohl als auch eine genaue Prüfung solcher Scalen zu erleichtern, habe ich allgemeine Scalennetze in wirklicher Grösse beigegeben. Ferner habe ich, damit die Künstler nicht bloss auf genau cylindrische Röhren beschränkt sind, die Theilung konischer Röhren theoretisch untersucht und nachgewiesen, dass sich diese mittelst der genannten Netze ebenso einfach und genau theilen lassen, als cylindrische. Die Commission ist daher der Ansicht, dass möglichst genaue Abdrücke dieser Netze von bedeutendem Nutzen sein werden.

Bei dem in Preussen eingeführten Alkoholometer ist die Normaltemperatur = 60° F. = 12 $^4/_9$ R. und die grösste Dichte des Wassers dabei = 1 gesetzt. Ich habe 12° R. als Normaltemperatur und die Dichte des Wassers gleichfalls bei 12° = 1 angenommen, weil durch beide Aenderungen die Reductionen und die dazu dienenden Tabellen einfacher werden, ohne dass dadurch in der Praxis ein erheblicher Unterschied gegen das Tralles'sche Instrument entsteht, indem dieser im Maximum $^1/_4$ Procent nicht übersteigt. Auch hat das in Frankreich nach Gay-Lussac eingeführte Alkoholometer dieselbe Grundlage, nämlich 15° C. = 12° R. als Normaltemperatur, und bei dieser die Dichte des Wassers = 1.

Die jedesmalige Berücksichtigung der Temperatur ist unerlässlich, wenn der Alkoholgehalt mit einiger Sicherheit erhoben werden soll. Desshalb ist die Commission der Ansicht, dass nur solche Instrumente zur amtlichen Prüfung zugelassen werden sollen, bei denen das Thermometer und Alkoholometer zu einem Glaskörper zusammengeschmolzen sind. Instrumente mit bloss eingekittetem Thermometer wären auszuschliessen, theils weil die vollkommene Unauflösbarkeit des Kittes schwer nachzuweisen

---

1) Diese Abhandlung erscheint im III. Bande der Denkschriften der mathem. naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften.

sein dürfte, theils der leichten Verfälschung wegen, da sie getrennt und wieder zusammengekittet werden können.

Die Scalentheile nach Volumenprocenten sowohl als nach der 40theiligen Scale sind sehr ungleich, so dass von 0 bis 50 % kaum mehr als der vierte Theil der ganzen Scalenlänge liegt. Am kleinsten sind diese Theile zwischen 15 und 30 %, wo sie nur 1/250 der Scalenlänge betragen, mithin nur etwa 1/4 Linie, wenn die ganze Scale 6 Zoll lang ist. Wenn auch der wissenschaftliche Beobachter eine grössere Schärfe zu erreichen im Stande ist, so muss doch die Unsicherheit der Beobachtung für die gewöhnliche Praxis zu 1/4 Linie und darüber angenommen werden, woraus folgt, dass mit einem solchen Instrumente Bruchtheile eines Procentes nicht mehr verbürgt werden können, wenn der Gehalt unter 40 bis 50 % ist. Mehrere Fehlerquellen bewirken diese Unsicherheit, als: nicht vollkommene Reinheit des eintauchenden Glaskörpers, Theilungsfehler der Scale, Ungleichheit der Temperatur der Flüssigkeit in verschiedener Höhe, Fehler im Ablesen selbst, u. s. w. Soll demnach die Unsicherheit in der Gehaltsbestimmung kleiner als 1 Procent sein, so ist dieses nur erreichbar, wenn die ganze Scale auf zwei Instrumente vertheilt wird, etwa so, dass das eine von 0 bis 50 oder 60 %, das andere von 50 bis 100 % reicht. Die Commission schlägt demnach vor, neben dem einfachen Instrumente mit vollständiger Scale noch solche Doppelinstrumente auszugeben, und festzusetzen, dass die Scalenlänge wenigstens 6 Zoll betragen müsse.

Das Alkoholometer soll den Alkoholgehalt dem Volumen nach für die Normaltemperatur von 12° R. angeben, d. h. es soll angeben, wie viele Maass absoluten Alkohols von 12° Wärme in 100 Maass, oder nach der 40theiligen Scale in 40 Maass der Flüssigkeit enthalten sind, diese mag was immer für eine Temperatur haben. Beide Scalen geben begreiflich bei richtig ausgeführtem Instrumente gleiche absolute Genauigkeit, mithin ist es in dieser Beziehung gleichgültig, welche man anwendet. Bis jetzt war in Oesterreich die 40theilige Scale fast durchgehends im Gebrauche, daher man sie nicht mit einem Male wird ausschliessen können. Man kann beide Scalen getrennt zulassen, oder an demselben Instrumente vereint anbringen, was das zweckmässigste sein dürfte. Um im letzteren Falle Verwechslungen, aus Unachtsamkeit

oder böser Absicht, besser hintanzuhalten, kann man die 100theilige Scale mit schwarzen, die 40theilige mit rothen Strichen zeichnen und ebenso correspondirend die Correctionsscale am Thermometer. Das Publikum wird sich dabei bald die Ausdrücke: nach der schwarzen Scale, nach der rothen Scale feststellen und die richtigen Begriffe damit verbinden.

Die Prüfung oder Zimentirung der Alkoholometer soll die Richtigkeit derselben ämtlich bestätigen. Diese Prüfung wird auf die einfachste Weise und mit Sicherheit erhalten, wenn zuerst die Scale für sich und dann das vollendete Instrument noch an 3 Puncten untersucht wird, welche längs der ganzen Scale nahe gleichförmig vertheilt sind. Zeigen sich diese ohne Fehler, so muss das Instrument längs der ganzen Scale fehlerfrei sein, gleichviel, ob die Röhre cylindrisch oder konisch ist. Ohne besondere Untersuchung der Scale kann, streng genommen, die Richtigkeit nur an jenen Stellen verbürgt werden, die unmittelbar geprüft worden sind.

Es muss eine Fehlergrenze für die Prüfung festgesetzt werden, welche das Instrument nicht überschreiten darf. Wegen der grossen Ungleichförmigkeit der Scale kann man diese Fehlergrenze nicht in Volumprocenten ausdrücken; denn derselbe absolute Fehler, welcher bei 20% ein Procent beträgt, beträgt bei 50% nur $\frac{1}{2}$, bei 70% nur $\frac{1}{3}$ und bei 100% gar nur $\frac{1}{7}$ Procent. Es wird $\frac{1}{4}$ Linie als Fehlergrenze vorgeschlagen; diese beträgt zwar bei circa 6 Zoll langer Scale, zwischen 10 und 30% nahe 1 Procent; allein der Versuch kann, selbst bei einiger Vorsicht, kaum weiter als auf $\frac{1}{4}$ Linie verbürgt werden; es wirken zu viele Fehlerquellen ein. Durch eine kleinere ausgesprochene Fehlergrenze würde nur die Verfertigung sowohl als die Prüfung erschwert, ohne wesentlich besseres Resultat.

Bei den Doppelinstrumenten sind die Scalentheile durchschnittlich bei gleicher Länge der ganzen Scale viermal grösser, daher auch der Fehler von $\frac{1}{4}$ Linie, in Procenten ausgedrückt, viermal kleiner.

Es gibt zwei Arten, den Stand der Alkoholometer abzulesen, entweder an der höchsten Stelle, bis zu welcher die Flüssigkeit an der Röhre reicht, oder indem man, durch die Flüssigkeit hindurchsehend, jenen Punct angibt, welchen die untere Ebene der-

selben an der Scale abschneidet. Aus vielen Versuchen unter verschiedenen Umständen habe ich gefunden, dass die erstere Ablesungsart ebenso genau ist, als die zweite, und dass der Unterschied zwischen beiden, = ³/₄ bis 1 Linie vom Wasser bis zum Alkohol, sehr nahe constant ist. Da nun gemäss mehrfacher Erhebungen das Publikum gewöhnlich von oben abliest, auch in diesem Falle die Seitenwand des Gefässes nicht durchsichtig zu sein braucht, so hat sich die Commission für diese Ablesungsart entschieden. Die absolute Richtigkeit wird begreiflich nicht beeinträchtigt, wenn bei der Verfertigung, Prüfung und Anwendung auf dieselbe Art abgelesen wird. Man wendet gegen die Ablesung von oben vorzüglich ein, dass dieser Stand veränderlich sei, indem die Flüssigkeit bald mehr bald weniger an der Röhre aufsteige. Ich habe dieses nicht gefunden, wenn die Röhre gehörig rein ist; wo nicht, so sinkt das Instrument überhaupt schon unrichtig ein, wodurch weit grössere Fehler entstehen können.

Der Abhandlung sind 7 verschiedene Tabellen beigefügt, welche zur Berechnung der Scalen, zur Reduction auf die Normaltemperatur u. s. w. dienen. Einige derselben kommen in mehreren Büchern vor, grösstentheils nach der ursprünglichen Berechnung von Tralles; z. B. in der neuen Auflage des Gehler'schen physikalischen Wörterbuches; im Handwörterbuche der Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler; in der Schrift: das Alkoholometer von A. F. W. Brix; in der Abhandlung: über die Siedpuncte alkoholhältiger Flüssigkeiten von J. J. Pohl (Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften) u. s. w. Allein theils der eigenen Ueberzeugung wegen, besonders aber, um Alles aus derselben Grundlage und nach einerlei Grundsätzen berechnet zu erhalten, habe ich sämmtliche Tabellen neu berechnet, und als Basis hierzu angenommen: *a)* die Originalbeobachtungen von Gilpin, wie sie im angeführten Handwörterbuche der Chemie, I. Bd. S. 218 abgedruckt sind; *b)* nach Tralles die Dichte des absoluten Alkohols bei 60° F. = 0.7939; die grösste Dichte des Wassers dabei = 1 gesetzt.

Zur Berechnung der Reduction auf die Normaltemperatur wurde aus den zahlreichen Versuchen Gilpin's nach der Methode der kleinsten Quadrate eine Reihe von Gleichungen abgeleitet, welche die Dichte der Mischungen aus Alkohol und Wasser als

Function der Temperatur ausdrücken. Die Uebereinstimmung dieser Gleichungen mit den Beobachtungen war so gut, dass der mittlere Fehler nur etwa 2 Einheiten in der 5. Decimalstelle beträgt, daher dieselben mit voller Sicherheit zur Berechnung der Reduction bis 10° unter 0° benützt werden konnten, obschon die Gilpin'schen Versuche nur bis 0° gehen. Die Richtigkeit wurde durch die gute Uebereinstimmung mit jenen Versuchen bestätigt, welche Brix bei einigen Mischungen für Temperaturen unter 0° angestellt hat.

In Betreff administrativer Anordnungen erlaubt sich die Commission noch einige Bemerkungen beizufügen.

Da die Richtigkeit der mit dem ämtlichen Stämpel versehenen Alkoholometer gänzlich von der Genauigkeit ihrer Prüfung abhängt, so sollte diese nur Männern anvertraut werden, deren wissenschaftliche Befähigung und Gewissenhaftigkeit volles Vertrauen verdienen. In jeder grösseren Stadt gibt es Professoren der Physik und Chemie, oder auch andere wissenschaftliche Männer, die hiezu geeignet sind.

Ob der Verkauf nicht zimentirter ordinärer Branntwein- und Weingeistwagen verboten werden soll? Die Commission glaubt nicht. Man kann nur ihre Anwendung in solchen Fällen untersagen und mit Strafe bedrohen, wobei Betrug oder Nachtheil für einen Zweiten entstehen kann.

Es dürfte nicht nöthig sein, die Verfertigung der Alkoholometer dadurch zu beschränken, dass die Künstler erst ihre Befähigung hiezu nachweisen müssen. Besteht das Instrument die Prüfung, so ist es gleichgültig, wer es verfertigt hat.

Man kann durch keine Vorkehrung den Betrug ganz unmöglich machen, sondern nur erschweren und vorkommenden Falles stark verpönen. Man kann z. B. nicht verhindern, dass die gestämpelte Scale eines zerbrochenen oder absichtlich zerschlagenen Instrumentes zu einem neuen Instrumente in betrügerischer Absicht verwendet werde, ausser die Scale wäre auf eine Weise in der Röhre befestigt, welche ihre Trennung ohne Verletzung des Stämpels nicht zulässt, und selbst, wenn dieses der Fall wäre, bliebe immer noch die Nachahmung des Stämpels möglich.

In der Beilage sind die wesentlichen Grundsätze zusammengestellt, nach denen die ämtliche Prüfung einfach und auf eine Weise

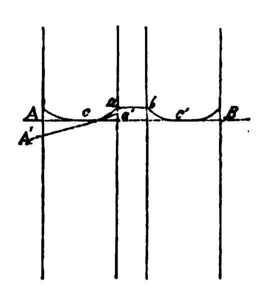
ausgeführt werden kann, die jeden erheblichen Fehler längs der ganzen Scale verhindert.

Was endlich die Gebrauchsanweisung für das Publikum betrifft, so kann diese auf sehr verschiedene Art gegeben werden. Entweder ganz kurz, in wenigen Regeln, welche auf einem kleinen Blatte dem Instrumente beigefügt werden, oder ausführlicher mit Beifügung von ein Paar Hilfstabellen, welche das Nöthige und Nützlichste aus den verschiedenen Tabellen enthalten, die der beiliegenden Abhandlung angehängt sind. Die Verfassung solcher Anweisungen hat nicht die geringste Schwierigkeit, nur soll dabei die specielle Einrichtung der Instrumente berücksichtigt werden.

Beilage zum Commissionsberichte über Einführung genauer Alkoholometer.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes sowohl als die längere Discussion über die Frage, ob der Stand der Alkoholometer oberhalb oder unterhalb der Flüssigkeitsebene abgelesen werden soll, veranlasst mich, meine in dieser Beziehung gemachten Versuche und deren Ergebnisse ausführlicher mitzutheilen.

1. Was die Genauigkeit betrifft, mit der jede dieser beiden Ablesungen überhaupt ausgeführt werden kann, so ist der obere Stand durch den Rand *a b* der Flüssigkeit ganz scharf bezeichnet, zwar etwas schwer zu sehen, aber bei nur einiger Aufmerksamkeit bis auf eine Grösse angebbar, die dem Auge verschwindet. Da hier keine Parallaxe stattfindet, so hat eine verschiedene Stellung des Auges keinen Einfluss auf die Richtigkeit der Ablesung.



Der untere Stand wird durch den Punct bestimmt, in welchem die Scale durch die erweiterte Flüssigkeitsebene geschnitten wird. Um ihn zu erhalten, muss das Auge genau in dieser Ebene sich befinden, und durch die Flüssigkeit hindurchsehen. Hier ist keine Gränzlinie an der Röhre selbst vorhanden, denn die Ebene der Flüssigkeit beginnt schon in einem Abstande von 4 Linien sich nach oben zu krümmen. Die Ablesung kann bedeutend unrichtig wer-

den, wenn das Auge zu hoch oder zu tief, z. B. in A' steht. Die richtige Stellung wird durch scharfes Zusammenvisiren der Stellen c c' erhalten; allein dieses erfordert Uebung und schliesst die Willkühr einer andern Lage des Auges nicht aus, so dass verschiedene Personen je nach ihrem Interesse verschieden ablesen, und hiedurch Streitigkeiten entstehen können. Eine weitere Schwierigkeit für minder Geübte ist folgende. Ist das Auge zu tief, z. B. bei A', so erscheint nicht etwa der Punct a' durch eine sehr augenfällige Grenze abgeschnitten, sondern man sieht zugleich durch Reflexion die unterhalb a' liegenden Scalentheile so, dass sie die Scale nach oben fortzusetzen scheinen. Wenn die Wand des Gefässes in verticaler Richtung nicht ganz gerade, wenn sie nicht frei von wellenförmigen Unebenheiten ist, oder wenn das Auge nicht nahe senkrecht durch selbe hindurchsieht, entsteht eine Verzerrung der Scalentheile und somit eine Störung der Genauigkeit. Man sieht zwar bei der obern Ablesung auch durch die Gefässwand, allein hier sind dieselben Unvollkommenheiten weniger störend, weil keine bedeutende Brechung eintritt. Zahlreiche Versuche haben mich überzeugt, dass der obere Stand leichter mit einem bestimmten Grade von Schärfe abgelesen werden kann, als der untere.

2. Die Ablesung von unten ist erst in neuerer Zeit in Vorschlag gebracht worden, und man behauptet, sie sei desshalb genauer und für wissenschaftliche Arbeiten vorzuziehen, weil der obere Stand veränderlich sei je nach Verschiedenheit der Adhäsion der Flüssigkeit zum Glase; auch sei dieser Stand offenbar zu hoch, mithin nicht der wahre.

Die Flüssigkeitsmenge, welche sich vermöge der Adhäsion an der Röhre über das eigentliche Niveau erhebt, wird offenbar durch das Instrument getragen; dieses muss also nach Verhältniss dieses aufsteigenden Volums zu tief einsinken. Mithin ist auch der untere Stand nicht der wahre und auch dieser muss veränderlich sein, wenn man annimmt, der obere Stand oder das Volum der aufsteigenden Flüssigkeit sei veränderlich.

Ueber den Unterschied zwischen dem untern und obern Stande habe ich an mehreren Instrumenten Versuche angestellt, die Folgendes ergaben:

	Unterschied zwischen dem untern und dem obern Stande. Wasser.		Alkohol.	
1. Röhre	0 · 94	Lin. . . .	0 · 78	Lin.
2. „	1 · 08	„ . . .	0 · 66	„
3. „	1 · 07	„ . . .	0 · 78	„
4. „	0 · 98	„ . . .	0 · 72	„
Mittel	1·‴02	Lin. . . .	0·‴73	Lin.

Also sehr nahe bei Wasser 1 und bei Alkohol ³/₄ Linie.

Der Unterschied von ¼ Linie ist für die Praxis unerheblich und selbst dieser hat keinen Einfluss, wenn die Fundamentalpuncte richtig bestimmt sind und angenommen wird, dass der kleine Unterschied von 0 bis 100 proportional abnehme.

Nach diesen Versuchen ist der obere Stand nicht so variabel, als man zu befürchten scheint; freilich muss die Röhre gut gereinigt sein. Irreguläre Schwankungen des obern Standes, oder vielmehr des Unterschiedes zwischen beiden Ständen kommen nur bei nicht gehöriger Reinheit der Röhre vor; dann ist aber überhaupt der Stand unrichtig.

Nach der Cappillaritätstheorie von La Place stehen die Durchmesser d und die Höhen l, bis zu welchen in Haarröhrchen eine Flüssigkeit aufsteigt, in verkehrtem Verhältnisse, oder das Product dl ist eine constante Grösse für einerlei Flüssigkeit und einerlei Material des Röhrchens. An einer Wand aus demselben Materiale senkrecht in die Flüssigkeit getaucht, steige diese auf um h, so ist nach derselben Theorie

$$h = \sqrt{\frac{dl}{2}} = \sqrt{rl},$$

wenn r der Halbmesser des Röhrchens, und dieses von Glas ist.

Nach Versuchen, welche Hauy und Tremery mit vorzüglicher Genauigkeit anstellten, ist für Glasröhrchen und Wasser

$$l = 13{\cdot}57^{\text{m.m.}},\ \text{wenn}\ d = 1^{\text{m.m.}};$$

hieraus folgt $h = 2{\cdot}60^{\text{m.m.}} = 1.‴19$ W. Mass. Unsere Beobachtungen geben 1.‴02.

Sind l' h' für Alkohol in derselben Bedeutung, wie l, h für Wasser, so ist bei gleichen d

$$\frac{h'}{h} = \sqrt{\frac{l'}{l}}$$

Nach Gay Lussac ist l'	=	9·182		6·084
wenn l	=	23·163		15·586
und $\frac{h'}{h}$	=	0·630	oder	0·626.

Setzen wir für Wasser unsern beobachteten Werth $h = 1{\cdot}02$ Lin., so folgt für Alkohol $h' = 0{\cdot}64$ Lin., was mit der Beobachtung = 0.‴73 erträglich übereinstimmt.

Es ist somit auch durch die Theorie nachgewiesen, dass eine erhebliche Verschiedenheit des obern Standes bei den verschiedenen Sorten von Weingeist nicht stattfinden kann.

Gegen die Einrichtung der Instrumente zur Ablesung von unten ist demnach zu bemerken, dass diese nicht genauer ist und nicht genauer sein kann, als die bisher fast allgemein übliche Ablesung von oben; dass im Publikum die erstere Art wenig oder gar nicht bekannt ist, mithin zu befürchten steht, dass trotz der Belehrung häufig von oben, also unrichtig abgelesen werden wird, dass bald die Gefässwand, bald die Flüssigkeit nicht die gehörige Durchsichtigkeit zur untern Ablesung haben wird; dass Gefässe mit nicht durchsichtigen Wänden nicht brauchbar sind, und wenn solche dennoch verwendet werden, dabei nur von oben, mithin unrichtig abgelesen werden kann, u. s. w. Alle diese Schwierigkeiten fallen weg, wenn die Instrumente für die Ablesung von oben eingerichtet werden, wobei sie selbst für wissenschaftliche Zwecke nach meiner Ueberzeugung nicht minder genaue Resultate geben.

Entwurf einer Instruction für die ämtliche Prüfung der Alkoholometer.

1. Um zur ämtlichen Prüfung zugelassen zu werden, müssen die Alkoholometer schon vorläufig folgende Eigenschaften besitzen:

a) Das Thermometer muss mit dem Instrumente nach Fig. 3 oder Fig. 3 *a* verbunden sein; die der letztern sich nähernde Form ist die bessere, weil sie bei derselben Länge des ganzen Instrumentes eine längere Scale zulässt und zugleich eine grössere Stabilität hat.

b) Die Scale soll wenigstens 6 Zoll lang sein.

c) Das Thermometer muss angeschmolzen sein und mit dem übrigen Theile einen reinen Glaskörper bilden. Instrumente, bei denen das Thermometer an den Obertheil eingekittet ist, sind auszuschliessen.

d) Damit die Scalen nicht durch Erschütterungen verrückt werden können, müssen sie gut und dauerhaft befestigt sein.

e) Das Instrument soll im Wasser senkrecht und mit hinreichender Stabilität schwimmen.

f) Der oberste Strich der Alkoholometerscale ist auf der Glasröhre zu markiren.

2. Als Gefäss zu den Beobachtungen mit dem Alkoholometer dient ein Glascylinder von hinreichender Höhe und einer Weite, welche dem Instrumente zum freien Schwimmen gehörigen Spielraum lässt. Fig. 8 stellt ein solches Gefäss vor. Da man beim Ablesen durch die Wand desselben hindurchsehen muss, so versteht sich von selbst, dass diese auf beiden Seiten gehörig glatt und in verticaler Richtung gerade sein muss, um deutlich sehen zu können. Engere Gefässe sollen wenigstens oben, wohin die Oberfläche der Flüssigkeit trifft, einen weitern cylindrischen Ansatz haben, damit die Spindel sich nicht zu sehr der Wand nähern kann, wodurch der Stand verändert werden würde.

3. Die Ablesung oder der wahre Stand ist an der Gränze zu nehmen, bis zu welcher die Flüssigkeit an der Röhre hinaufreicht.

4. Eine gründliche Prüfung kann nur erhalten werden, wenn sowohl die Scale für sich als auch das vollendete Instrument geprüft wird. Dieser Zweck dürfte in folgender Weise am einfachsten und sichersten erreicht werden. Der Verfertiger überbringt zuerst die bereits getheilten Scalen; diese werden geprüft, mit dem Stämpel und einer Nummer versehen und in ein Register eingetragen, in welchem man auch die ganze Länge der Scale in Zollmaass genau bemerken kann. Der Verfertiger erhält die Scalen wieder zurück, vollendet die Instrumente und übergibt dann diese zur Prüfung. Dabei muss streng darauf gesehen werden, dass alle früher gestämpelten Scalen nochmals zurückkommen, damit kein Instrument ohne Prüfung, aber mit dem Stämpel versehen, ins Publikum komme. — Ein weisser Stämpel von 4—5 Linien im Durchmesser, in feinen und scharfen Zügen gepresst, dürfte am zweckmässigsten sein. Er ist am obern Ende der Scale so anzubringen, dass er gehörig sichtbar bleibt, nachdem die Scale zusammengerollt und in der Röhre befestigt worden.

5. Um die Scale zu prüfen, lege man sie parallel zu den Querlinien so auf das Scalennetz (nach Fig. 5) auf, dass ihre Endpuncte auf die correspondirenden Netzlinien fallen, so müssen auch alle übrigen Theilstriche genau übereinstimmen. Dieses gilt bei Scalen für cylindrische Röhren. Wäre die Röhre konisch, und richtig darnach getheilt, so zeigt sich dieses dadurch, dass von beiden Seiten gegen die Mitte hin eine allmälig zunehmende Abweichung der Theilstriche hervortritt, welche bei 72% ihr Maximum erreicht. Man drehe nun die Scale in eine schiefe Lage gegen die Querlinie und suche eine solche Stellung zu erhalten, dass nicht nur die beiden Endpuncte, sondern auch die Striche in der Nähe von 70% scharf übereinstimmen. Stimmen bei dieser Lage auch alle übrigen Theilstriche gehörig überein, so ist die Scale für eine konische Röhre richtig getheilt. Auf dieselbe Weise verfährt man bei Scalen, welche nur die Hälfte der ganzen Alkoholometerscale enthalten, indem man auch hier den dritten Punct in der Mitte zwischen den beiden Endpuncten wählt. Regellose überbleibende Abweichungen sind als Theilungsfehler anzusehen, und man muss wenigstens verlangen, dass diese $1/_{10}$ Linie nicht übersteigen.

6. Das vollendete Instrument ist nun noch an drei Stellen zu prüfen, am Anfange, nahe in der Mitte und möglichst nahe am obern Ende der Scale, wozu man drei Probeflüssigkeiten, Wasser, einen Weingeist zwischen 60 und 70% und einen möglichst rectificirten Weingeist von wenigstens 92% verwendet. In diese wird zuerst ein genau richtiges Probe-Instrument und hierauf das zu prüfende Alkoholometer eingesetzt. Als Probe-Instrumente sind nur solche zu verwenden, wobei die ganze Scale von 0 bis 100 auf zwei besondere Instrumente derart vertheilt ist, dass das eine von 0 bis 50 oder 60, das andere von 50 bis 100% reicht. Stimmt das neue Alkoholometer mit dem Probe-Instrument an allen drei Puncten gehörig überein, so ist dasselbe als fehlerfrei anzusehen, wenn die Scale früher richtig befunden worden, gleichviel, ob diese einer cylindrischen oder konischen Röhre entspricht. Enthält das zu prüfende Instrument nur einen Theil der ganzen Scale, z. B. von 0 bis 50 oder von 50 bis 100%, so wird man auf ähnliche Weise verfahren, nämlich die drei Probeflüssigkeiten immer so wählen, dass 2 derselben an die Endpuncte und eine in die Mitte der

Scale treffen. Die Fehlergrenze wird hier zu ¼ Linie festgesetzt. Zeigt demnach das zu prüfende Instrument an einem der drei Puncte eine Abweichung von mehr als ¼ Linie, so ist ihm die Legalisirung zu verweigern.

Es ist nicht nothwendig, bei diesen Vergleichungen die Temperatur der Flüssigkeiten auf 12° R zu beschränken, denn die Uebereinstimmung muss bei jeder andern Wärme derselben gleichfalls stattfinden. Wichtiger ist es dagegen, dass die Flüssigkeit mit der umgebenden Luft nahe gleiche Temperatur habe, damit diese in verschiedener Höhe des Gefässes gehörig gleichförmig sei.

Es versteht sich von selbst, dass die Instrumente vor dem Einsenken sorgfältig gereinigt sein müssen, wozu im §. 7 der Abhandlung Anleitung gegeben ist.

7. Um das Thermometer des Alkoholometers zu prüfen, wird selbes mit einem erprobten Thermometer in kaltem und etwas erwärmten Wasser verglichen, so dass der eine Punct möglichst tief, der andere etwa von 20 bis 30° zu liegen kommt. Abweichungen über ²⁄₅ Grad (= ⅕ Procent des Gehaltes) sollen dabei nicht zugelassen werden.

Das w. M., Herr Professor v. Stampfer gab ferner vorläufig Nachricht über Versuche, die sich auf die Wirkung der Capillarität beziehen, indem er es unternahm, die Erhöhung, welche sich zeigt, wenn ein Glasstab oder ein anderer von einer Flüssigkeit benetzter Körper in dieselbe getaucht wird, mittelst eines mikroskopischen Apparates genau zu messen. Die bisherigen Versuche mit Wasser und Alkohol stimmen sowohl mit der Theorie als auch mit jenen Versuchen genau überein, welche Gay-Lussac mit Haarröhrchen angestellt hat. Professor v. Stampfer hat die Absicht, diese Versuche weiter auszudehnen, und über diesen Gegenstand eine vollständige Arbeit vorzulegen.

Das w. M., Prof. Dr. Rochleder, sandte folgende von Herrn Dr. Hlasiwetz, Assistenten bei der Lehrkanzel der Chemie an der Universität zu Prag, ausgeführte Arbeit: „Ueber die Rinde der *China nova*" ein.

Die Untersuchung dieser, auch *China surinamensis*[1]) genannten Rinde wurde unternommen, um die durch Prof. Rochleder angeregte Reihe chemischer Untersuchungen ganzer Pflanzenfamilien, zunächst jener der Rubiaceen, zu vervollständigen.

Als Hauptbestandtheile enthält diese Rinde eine Gerbsäure, sogenanntes Chinaroth, die von Pelletier und Caventon entdeckte Chinovasäure, Chinasäure, und ein besonderes Alkaloid. (Nach Gruner.)

Ausser der Gerbsäure, die ich als eine eigenthümliche erkannt habe, sind alle die andern Stoffe schon theilweise untersucht; es blieb aber noch übrig, den Zusammenhang nachzuweisen, der unter ihnen bestehen muss, so wie einige andere Lücken in der Kenntniss derselben auszufüllen.

Die von mir gefundenen Resultate vermögen nun, wie ich glaube, in etwas diese Aufgabe zu lösen und ich will daher im Folgenden auf jeden dieser Stoffe (mit Ausnahme des Aricins, das ich bei einer andern Gelegenheit erörtern werde) ausführlicher eingehen.

Chinovagerbsäure.

Ein wässeriges Decoct der Chinovarinde ist dunkelrothbraun, etwas trübe, und enthält in Lösung: die Gerbsäure, ihrer grössten Menge nach; theils gelöst, theils mechanisch suspendirt viel Chinaroth, etwas Chinasäure, Chinovasäure, das Alkaloid beinahe vollständig, und ausserdem Gummi und Mineralsalze.

Versetzt man diese Flüssigkeit mit Bleizuckerlösung, so entsteht ein chocolatebrauner Niederschlag, durch den alle Schwefel- und Phosphorsäure der in der Rinde befindlichen schwefelsauren und phosphorsauren Salze, fast das ganze Chinaroth, und ein kleiner Theil Gerbsäure, ausgefällt wird. Dieser Niederschlag ist voluminös, dabei schleimig und schwer filtrirbar.

Für die Darstellung der Gerbsäure kann er nicht weiter benützt werden. Die nach seiner Entfernung hinterbleibende Flüs-

---

[1]) Soll nach einigen von *Erostemma augustifolium*, nach Andern von *Coutarea speciosa*, oder auch von *Buena Pohl (syn. Cosmibuena Ruiz P.)* abstammen; jedenfalls von einem baumartigen Gewächs aus der Familie der *Rubiaceen (gen Cinchonacea)*.

sigkeit ist noch ziemlich dunkel gefärbt, und wird am besten in 3 gleiche Theile getheilt; davon wird das eine Drittel mit basisch essigsaurem Bleioxyd vollständig ausgefüllt, und dann mit den zwei andern ungefällten Theilen der Flüssigkeit vermischt. Dadurch erhält man einen lichtbraunen Niederschlag, der den, schon durch Wasser allein aus der Rinde ausziehbaren Theil der Chinovasäure, die letzten Spuren Chinaroth und etwas Gerbsäure enthält.

Diesen Theil Gerbsäure aus ihm zu gewinnen, lohnt aber nicht, und er wird daher gleichfalls bei Seite gethan. Nunmehr ist die davon abfiltrirte Flüssigkeit schon bedeutend lichter, und bei neuem Zusatz von Bleiessig entsteht ein isabellfarbiger Niederschlag von chinovagerbsaurem Bleioxyd.

Dieses Bleisalz wird gut ausgewaschen, und unter Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt.

Um die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit vom überflüssigen Schwefelwasserstoffgas zu befreien, wird sie gelinde erwärmt, und der Rest durch Bleizuckerlösung entfernt. Das neutrale essigsaure Bleioxyd fällt die Säure nur in ganz geringer Menge, und desshalb besteht der braune Niederschlag zumeist aus Schwefelblei.

Nachdem man dieses wieder entfernt hat, bringt man nun zu der einen Ueberschuss von essigsaurem Bleioxyd enthaltenden Flüssigkeit eine grosse Menge starken Alkohols; dadurch trübt sie sich, und bei mässigem Erwärmen fällt ein flockiger, lichter Niederschlag zu Boden, der ein reines Bleisalz der Chinovagerbsäure darstellt.

Nach neuem Zersetzen dieses Bleisalzes unter Wasser, Entfernen des Schwefelblei's und des überschüssigen Schwefelwasserstoff's, hat man nun eine Lösung reiner Gerbsäure, die von dunkelgelber Farbe und einem adstringirenden, etwas bittern Geschmacke ist.

Man bringt sie dadurch zum Trocknen, dass man sie aus einer Retorte, in die ein continuirlicher Kohlensäurestrom geleitet wird, im Wasserbade abdestillirt. Ist sie bis zur Extractdicke eingedampft, so sprengt man den Boden der Retorte ab und trocknet sie in einem Dampfapparate völlig ein.

Sie erscheint dann als durchsichtige, bernsteingelbe, spröde, leicht zu einem lichten Pulver zerreibliche Masse, die sich im

Wasser und Alkohol wieder vollkommen klar auflöst, vom Aether aber nicht aufgenommen wird.

Ihre wässrige Lösung wird selbst bei sehr grosser Verdünnung durch Eisenchlorid schön dunkelgrün gefärbt; Ammoniakzusatz erzeugt eine braune, mit der Zeit immer dunkler werdende Färbung.

Mit verdünnten Mineralsäuren kann sie ohne sichtbare Veränderung gekocht werden; auf eine Leimlösung reagirt sie gar nicht; Silber- und Goldsalze werden reducirt, Brechweinsteinlösung bleibt ungefällt.

Die Analysen der bei 100° C getrockneten Säure und ihrer sogleich zu beschreibenden Bleiverbindungen führen zu der Formel:

$$C_{14}\ H_8\ O_7,\ HO$$

Die nämliche Zusammensetzung besitzt die Kaffehgerbsäure, beide Säuren unterscheiden sich aber wesentlich durch die Reaction mit Ammoniak, die hier braun, dort grün ist, und durch die Art wie die Formeln beider betrachtet werden müssen, worauf ich weiter unten zurückkomme.

Die percentische Zusammensetzung der Chinovagerbsäure ist folgende:

I. 0·364 Gr. Subst. gaben 0·689 Gr. Kohlens., u. 0·193 Gr. Wasser
II. 0·389 „ „ „ 0·742 „ „ „ 0·204 „ „

In 100 Theilen:

		Berechnet	Gefunden I.	Gefunden II.
C_{28}	168	52·01	51.62	52·02
H_{19}	19	5·88	5·89	5·82
O_{17}	136	42·11	42·49	42·16
	323	100·00	100·00	100·00

$= 2(C_{14}\ H_8\ O_7\ .\ HO) + aq.$

Ein Bleisalz, dargestellt durch Fällung einer Lösung dieser reinen Säure mit basisch essigsaurem Bleioxyd, sorgfältig ausgewaschen und bei 100° getrocknet, gab bei der Analyse folgende Zahlen:

I. 0·4755 Gr. Subst. gaben 0·523 Gr. Kohlens. u. 0·132 Gr. Wasser
II. 0·3965 Gr. „ „ 0·1755 „ Bleioxyd
III. 0·3025 Gr. „ „ 0·134 „ „

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden	
C_{140} —	840 —	30·12 —	29·99 —	
H_{89} —	89 —	3·18 —	3·08 —	
O_{79} —	632 —	22·69 —	22·67 —	
PbO_{11} —	1227·1 —	44·01 —	44·26 —	44·29
	2788·1 —	100·00 —	100·00 —	„

Nach Abzug des Bleioxyd's berechnet sich die Zusammensetzung der Säure auf:

	Berechnet	Gefunden
C_{14} —	53·50 —	53·80
H_9 —	5·67 —	5·52
O_8 —	40·83 —	40·64
	100·00 —	100·00

$= C_{14} H_8 O_7 + HO$

und das Salz selbst ist $= 10 (C_{14} H_8 O_7) + 11 PbO + 9 HO$.

Eine zweite Bleiverbindung war bei anderer Bereitung so erhalten worden, dass nach der fractionirten Fällung, die das Abscheiden der Chinovasäure zum Zwecke hat, der durch weiteres Ausfällen mit basisch essigsaurem Bleioxyd erhaltene, lichte Niederschlag unter starkem Alkohol zersetzt, und die dadurch erhaltene Säurelösung mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt worden war.

Die Verbindung war von sehr lichter Farbe, wurde mit Alkohol gewaschen und bei 100° getrocknet.

I. 0·529 Gr. Subst. gab. 0·5102 Gr. Kohlens. u. 0·126 Gr. Wasser.
II. 0·4675 „ „ „ 0·4545 „ „ „ 0·114 „ „
III. 0·4216 „ „ „ 0·2195 „ Bleioxyd
IV. 0·3979 „ „ „ 0·2065 „ „

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden I.	Gefunden II.
C_{28} —	168 —	26·26 —	26·30 —	26·51
H_{17} —	17 —	2·65 —	2·64 —	2·70
O_{15} —	120 —	18·87 —	19·00 —	18·90
PbO_3 —	334·68 —	52·31 —	52·06 —	51·89
	639·68 —	100·00 —	100·00 —	100·00

Entsprechend der Formel = $2\,(C_{14}\,H_8\,O_7\,PbO) + PbO.HO$.
Die reine Säure nach Abzug des PbO ist =

	Berechnet	Gefunden
C_{28}	55·08	54·86
H_{17}	5·57	5·50
O_{15}	39·35	39·64
	100·00	100·00

$$= 2\,(C_{14}\,H_8\,O_7) + HO$$

Das dritte hier zu erwähnende Bleisalz war auf eine, von den früheren ganz verschiedene Art dargestellt worden. Ein alkoholischer Auszug der Rinde wurde mit Bleizuck erlösung ausgefällt. (Copiöser, schleimiger, rothbrauner Niederschlag.)

Die davon ablaufende gelbe Flüssigkeit wurde durch Schwefelwasserstoff von überflüssigem Bleizucker befreit, und als das Schwefelblei abfiltrirt war, aus einer Glasretorte die grösste Menge des Alkohols wieder abdestillirt. — Der nur mehr schwach alkoholische Rückstand wurde nun in eine grosse Menge Wasser gegossen und hiedurch die Chinovasäure, zwar noch ziemlich unrein, ausgefällt.

Die von derselben abfiltrirte Flüssigkeit musste noch die Gerbsäure und das Alcaloid enthalten.

Mit Bleiessig und einigen Tropfen Ammoniak erzeugte sich in ihr ein schön gelber Niederschlag, der unter Wasser, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, wieder eine rothgelbe Flüssigkeit lieferte, in der übrigens noch Spuren von Chinovasäure enthalten waren.

Es wurde daher durch partielle Fällung mit Bleiessig diese wieder wie früher entfernt, und nur der zweite so entstehende Niederschlag gesammelt.

Eine Zersetzung dieser Verbindung mit Schwefelwasserstoff unter starkem Alkohol gab nun eine dunkelgelbe Säurelösung, die nach dem Verjagen des Schwefelwasserstoffs alle angeführten Reactionen zeigte, und von neutralen essigsaurem Bleioxyd nicht gefällt wurde. Basisch essigsaurer Bleioxyd aber lieferte einen schönen gelben Niederschlag von folgender Zusammensetzung:

I. 0·678 Gr. Subst. gab. 0·726 Gr. Kohlens. u. 0·177 Gr. Wasser
II. 0·4295 „ „ „ 0·208 „ Bleioxyd
III. 0·428 „ „ „ 0·208 „ „

In 100 Theilen

		Berechnet	Gefunden	
C_{56}	336	29·22	29·20	„
H_{32}	32	2·78	2·89	„
O_{28}	224	19·58	19·32	„
PbO_5	557·8	48·42	48·42	48·59
	1149·8	100·00	100·00	„

Demnach ist die Formel dieses Salzes

$$= 4\,(C_{14}\,H_8\,O_7) + PbO$$

Zieht man das Bleioxyd ab, so hinterbleibt für die damit verbundene Säure:

	Berechnet	Gefunden
C_{14}	56·8	56·7
H_8	5·6	5·6
O_7	37·6	37·7
	100·00	100·0

An Kupferoxyd kann die Chinovagerbsäure ohne Zersetzung nicht gebunden werden. Bringt man essigsaures Kupferoxyd oder Kupferoxydhydrat in eine Lösung derselben, so wird diese sogleich dunkel-grünbraun gefärbt. Ein Zusatz von starkem Alkohol fällt wohl eine schmutziggrüne Verbindung in Flocken, aber die Säure ist in derselben oxydirt das Kupferoxyd zu Oxydul reducirt, enthalten.

Dadurch ist der Ausdruck der mit dem Kupferoxydul verbundenen Säure $= C_{14}\,H_7\,O_8$ geworden.

Der Nachweis für die Gegenwart des Kupferoxyduls ist leicht: löst man ein solches Salz in Wasser auf, was beim Kochen möglich wird, und setzt nach dem Erkalten Aetzkali hinzu, so erhält man den gelbrothen Niederschlag des Kupferoxydulhydrats.

Zwei Kupfersalze, wovon das erste mit der Lösung der reinen Säure (aus der auch das erste der beschriebenen Bleisalze dargestellt worden war), das zweite mit der Flüssigkeit, die das zweite Bleisalz geliefert hatte, bereitet war, geben analytische Belege für diese Ansicht. Beide Salze wurden nach dem Trocknen bei 100° zur Analyse verwendet.

Erstes Kupfersalz.

I. 0·249 Gr. Subst. gab. 0·4085 Gr. Kohlens. u. 0·107 Gr. Wasser

II. 0·128 „ „ „ 0·0155 „ Kupferoxyd.

In 100 Theilen.

	Berechnet		Gefunden
C_{56}	336	45·07	44·73
H_{34}	34	4·56	4·77
O_{39}	312	41·86	41·82
Cu_2	63·44	8·51	8·67
	745·44	100·00	100·00

$= 4\,(C_{14}\,H_7\,O_8\,.\,HO) + Cu_2O\,.\,HO + aq.$

Nach Abzug des Kupferoxyduls verbleiben

In 100 Theilen:

	Berechnet	Gefunden
C_{42}	49·41	49·56
H_{26}	5·09	5·28
O_{29}	45·50	45·16
	100·00	100·00

$= 3\,(C_{14}\,H_7\,O_8\,.\,HO)\;Cu_2O\,.\,HO$

Zweites Kupfersalz.

I. 0·420 Gr. Subst. gaben 0·5815 Gr. Kohlens. u. 0·157 Gr. Wasser
II. 0·302 „ „ „ 0·069 „ Kupferoxyd.

Hieraus lässt sich für das Salz die den gefundenen Procenten ziemlich nahe kommende Formel

$= 2\,(C_{14}\,H_7\,O_8\,.\,HO)\;Cu_2\,O\,.\,HO$

berechnen, und nach Abzug des Kupferoxyduls verbleibt für die Säure:

	Berechnet	Gefunden
C_{42}	47·72	47·52
H_{28}	5·30	5·60
O_{31}	46·98	46·88
	100·00	100·00

$= 3\,(C_{14}\,H_7\,O_8\,.\,HO) + Cu_2\,O\,.\,HO + aq.$

Diese einfache, aus den Kupferverbindungen ersichtliche Oxydation der Säure $C_{14}\,H_9\,O_7$ zur $C_{14}\,H_7\,O_8$, welches zugleich die Formel der aus der Kaffehgerbsäure entstehenden Viridinsäure ist, scheint mir etwas für die Zusammensetzung beweisendes zu haben, wesshalb ich sie hier ausführlicher beschrieben habe.

Zusammengehalten mit den Resultaten der Analysen der reinen Säure und ihrer Bleiverbindungen glaube ich demnach allen Grund zu haben, ihr die Formel $C_{14}\,H_8\,O_7$ zu geben.

Ich habe schon erwähnt, dass sie dieser zufolge mit der Kaffehgerbsäure isomer ist, und werde nun zu zeigen haben, welche Gründe gegen ihre Identität mit derselben sprechen.

Chinovaroth.

Das Chinovaroth, das ich zum Unterschiede von dem Chinaroth der anderen Chinarinden so benennen will, findet sich in der Rinde in grosser Menge fertig gebildet vor.

Die ersten Bleiniederschläge, die sowohl in einem wässrigen, als auch in einem alkoholischen Auszuge der Rinde mit neutralem essigsauren Bleioxyd entstehen, enthalten es fast ausschliesslich.

Zersetzt man einen solchen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff unter Wasser, so geht in die Flüssigkeit der demselben noch beigemengte Gerbsäuregehalt etc. über, und bei dem Schwefelblei bleibt das Chinovaroth, das durch Auskochen desselben mit Alkohol und Vermischen dieser concentrirten Lösung mit viel Wasser, in braunrothen, sich leicht absetzenden Flocken gewonnen werden kann. — Vermöge seiner Löslichkeit in Alkalien und Aetzammoniak kann man es auch durch Digestion der Rinde mit verdünntem Ammoniak und Fällen mit Chlorwasserstoffsäure darstellen.

Wäscht man das auf die eine oder die andere Art erhaltene Product auf einem Filter so lange aus, bis das Waschwasser mit Eisenchlorid keine grüne Färbung mehr zeigt, so ist man sicher, alle ihm anhaftende Chinovagerbsäure entfernt zu haben.

Es ist aber nun noch mit einer gewissen Menge Chinovasäure verunreinigt, die nach diesen Bereitungsmethoden mit demselben vereinigt bleiben musste. Hievon befreit man es nun durch Kochen mit einer aus reinem Aetzkalk bereiteten Kalkmilch, und zwar wird dieses so lange wiederholt, bis die abfiltrirte Lauge auf Zusatz einer Säure keine Trübung von ausgeschiedener Chinovasäure mehr erleidet, wozu 4—5 Auskochungen gehören.

Die Auflösungen der Hydrate der alkalischen Erden, wie Kalk und Baryt, gehen mit dem Chinovaroth Verbindungen ein, die von Wasser nicht gelöst werden, während die Chinovasäure bekanntlich leicht von denselben aufgenommen wird.

Diese Kalkverbindung wird nun durch Salzsäure zersetzt, die Chlorcalciumlösung abfiltrirt, und das Chinaroth bis fast zum Aufhören der Chlorsilberreaction mit reinem Wasser ausgewaschen.

Hierauf löst man es neuerdings in verdünntem Ammoniak, filtrirt die Lösung, fällt wieder mit Salzsäure, sammelt die ausgeschiedenen Flocken auf einem Filter und wäscht sie mit heissem Wasser ganz rein aus.

Nimmt man nun die noch feuchte Masse in Weingeist auf, so löst sie sich meistens bis auf einen geringen Rückstand, den man abfiltrirt.

Die dunkelrothe Flüssigkeit, in viel Wasser gegossen, erzeugt sehr zarte Flocken von ganz reinem Chinovaroth.

Das getrocknete Chinovaroth bildet fast schwarze, glänzende Massen, die das Ansehen eines Harzes haben. Gepulvert ist es dunkelroth, in Wasser beinahe unlöslich, leicht löslich in Alkalien, Weingeist und Aether.

Verdünnte Säuren verändern es nicht, Eisenchlorid gibt mit der weingeistigen Lösung keine erhebliche Farbenreaction. Von weingeistiger Bleizuckerlösung wird es vollständig gefällt. Erhitzt verbrennt es unter Entwicklung eines empireumatischen Geruchs.

Bei 100° getrocknet und dann analysirt gibt es folgende Zahlen:

I. 0·347 Gr. Subst. gab. 0·7775 Gr. Kohlens. u. 0·158 Gr. Wasser
II. 0·382 „ „ „ 0·8595 Gr. „ u. 0·181 Gr. „

In 100 Theilen

	Berechnet			Gefunden			
					I.		II.
C_{12} —	72	—	61·01	—	61·10	—	61·32
H_6 —	5	—	5·08	—	5·05	—	5·26
O_5 —	40	—	33·91	—	33·85	—	33·42
	118	—	100·00	—	100·00	—	100·00

Die Formel des Chinovaroth steht in einem einfachen Verhältniss zu jener der Chinovagerbsäure, von der sie sich durch den Mindergehalt von $C_2\ H_2\ O_2$ unterscheidet.

$$\left.\begin{array}{r} C_{14}\ H_8\ O_7 \\ -C_{12}\ H_6\ O_5 \end{array}\right\} = C_2\ H_2\ O_2.$$

Dieses $C_2\ H_2\ O_2$ ist nachweisbar als ein Kohlehydrat in der Chinovagerbsäure enthalten: kocht man nämlich eine Chinovagerbsäure haltende Flüssigkeit eine Zeitlang unter Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure, fällt dann die allenfalls noch unzerlegte Gerbsäure zusammt der überschüssigen Schwefelsäure mit Bleiessig aus, entfernt den Ueberschuss des Bleiessigs wieder

durch ein wenig Schwefelsäure und filtrirt, so hinterbleibt eine schwach gefärbte Flüssigkeit, die mit einer Lösung von Kupferoxydhydrat in Kali die entschiedenste Zuckerreaction durch Ausscheidung von rothem Kupferoxydul liefert.

Ich habe ferner wiederholt beobachtet, dass concentrirte Lösungen von Chinovagerbsäure bei langem Stehen an der Luft ein rothes Pulver absetzen, das sich in Ammoniak und Weingeist löste, und nicht leicht etwas anderes sein konnte als Chinovaroth.

Auch erklärt sich hieraus vielleicht zum Theil die Gährung eines wässerigen Auszugs der Chinovarinde, die sehr leicht eintritt, wenn man einen solchen in einer constanten Temperatur von circa 15° stehen lässt.

Es scheint mir also bewiesen, dass die Chinovagerbsäure zu betrachten ist als eine gepaarte Verbindung von $C_{12}H_6O_5 + C_2H_2O_2$, und dass der letztere Atomencomplex als ein Kohlehydrat angenommen werden muss, während nach früheren Untersuchungen in der isomeren Kaffeegerbsäure dieselbe Atomengruppe den Aldehyd der Ameisensäure darstellt.

G. Liebich hat im Julihefte 1849 der Annalen der Chemie und Pharmacie die Producte der Einwirkung von Kali auf Kaffeegerbsäure beschrieben und gezeigt, dass auch sie hierbei eine Verbindung $C_{12}H_6O_5$ liefert, die bei weiter fortschreitender Oxydation in $C_{12}H_5O_6$, und endlich in $C_{12}H_4O_7$ übergeht.

Eine ganz analoge Oxydation erfährt auch das Chinovaroth in seinen Bleiverbindungen.

Ein Bleisatz, bereitet aus weingeistigen Lösungen von Bleizucker und Chinovaroth, gut ausgewaschen und bei 100° getrocknet, ergab folgende Zusammensetzung:

I. 0·470 Gr. Subst. gab. 0·562 Gr. Kohlens. u. 0·0985 Gr. Wasser
II. 0·4455 „ „ „ 0·201 „ Bleioxyd.

Nach Abzug des Bleioxyds erhält man hieraus:

In 100 Theilen

	Berechnet				Gefunden
C_{24}	—	144	— 59·75	—	59·40
H_9	—	9	— 3·73	—	3·84
O_{11}	—	88	— 36·52	—	36.76
		241	— 100·00	—	100·00

$= 2(C_{12}H_4O_5) + aq.$

Wenn in $C_{12} H_6 O_5$ ein Aequivalent HO aus- und 2 Aequivalent Sauerstoff eintreten, so entsteht dadurch $C_{12} H_5 O_6$, oder was dasselbe ist, $C_{12} H_4 O_5 . HO$.

Gummi.

Gummi oder ein isomeres Kohlenhydrat befindet sich in jener Flüssigkeit, aus der das reine chinovagerbsaure Bleioxyd ausgefällt worden ist.

Leitet man in eine solche Schwefelwasserstoff, und fällt damit das überschüssige essigsaure Bleioxyd aus, so hinterbleibt nach dem Abfiltriren des Schwefelbleies eine ungefärbte Lösung, die beim Eindampfen ein bräunliches Extract gibt.

Zucker ist in diesem als solcher nicht nachweisbar; die entschiedenste Reaction desselben aber erhält man, wenn man die Flüssigkeit mit etwas verdünnter Schwefelsäure längere Zeit kocht, wobei sich Traubenzucker bildet.

Steht ferner eine solche Lösung, die freie Essigsäure enthält, längere Zeit an der Luft, so geht aus dem Gehalt an Kohlenhydrat zuerst Traubenzucker, und weiterhin aus diesem Apoglucinsäure hervor.

Die Zusammensetzung zweier Bleisalze, die ich mit derartigen Flüssigkeiten dargestellt habe, geben den Beleg hiefür. Das erste war mit Bleiessig und Alkohol, das zweite aus der Flüssigkeit, aus der das erste schon ausgeschieden war, auf Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak erhalten worden.

Beide waren fast weiss, wurden bei 100° getrocknet, und gaben bei der Analyse:

Erstes Bleisalz.

I. 0·5845 Gr. Subst. gaben 0·390 Gr. Kohlens. u. 0·105 Gr. Wasser
II. 0·3836 „ „ „ 0·256 „ Bleioxyd.

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden
C_{36}	— 216	— 18·4	— 18·19
H_{21}	— 21	— 1·7	— 1·99
O_{19}	— 152	— 13·2	— 13·09
PbO_7	— 780·92	— 66·7	— 66·73
	1169·92	— 100·00	— 100·00

$= 2(C_{18} H_9 O_5)\, 7PbO + 3aq.$

Nach Abzug des Bleioxyds hinterbleibt die Zusammensetzung der Apoglucinsäure:

	Berechnet		Gefunden
C_{18}	— 54·27	—	54·6
H_{11}	— 5·53	—	5·9
O_{10}	— 40·20	—	39·5
	100·00	—	100·00

$= C_{18} H_9 O_8 + 2aq.$

Zweites Bleisalz.

I. 0·8055 Gr. Subst. gaben 0·453 Gr. Kohlens. u. 0·123 Gr. Wasser
II. 0·378 „ „ „ 0·265 „ Bleioxyd.

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden
C_{54}	— 324	— 15·55	— 15·33
H_{37}	— 37	— 1·77	— 1·69
O_{34}	— 272	— 13·07	— 12·88
$Pb\,O_{13}$	— 1450·28	— 69·61	— 70·10
	2083·28	— 100·00	— 100·00

$= 3\,(C_{18}\,H_9\,O_8)\;13\,Pb\,O + 10\,aq.$

Nach Abzug des Bleioxyd's:

	Berechnet		Gefunden
C_{54}	— 51·18	—	51·20
H_{37}	— 5·84	—	5·65
O_{34}	— 42·98	—	43·15
	100·00	—	100·00

$= 3\,(C_{18}\,H_9\,O_8) + 10\,aq.$

Chinasäure.

Stenhouse hat zuerst die Chinovarinde auf Chinasäure untersucht, ohne sie gefunden zu haben [1]).

Seine Versuche waren jedoch mit so geringen Mengen derselben (2 Loth) angestellt, dass diess der Grund sein mag, warum er sie übersehen konnte.

Zu dem Versuche, den ich für ihre Auffindung anstellte, war 1 Pfund zerstossene Rinde verwendet worden.

Die Abkochung derselben wurde noch heiss mit Kalkmilch behandelt, das Ganze filtrirt und mit Schwefelsäure bis zur schwach

1) Annalen der Chemie u. Pharmacie. Band LIV, Seite 100.

sauren Reaction versetzt, wodurch sich die Chinovasäure und etwas Gyps abschied.

Die Flüssigkeit wurde filtrirt und ohngefähr bis zur Hälfte eingedampft.

Hierauf wurde sie in einen geräumigen Kolben gefüllt, Schwefelsäure und Braunstein zugethan, und der Kolben mit einem Kühlapparat verbunden.

Beim Erhitzen schäumte das Gemisch anfangs heftig, und erst nach längerer Zeit begann ein ruhigeres Kochen. Dabei destillirte eine gelbe Flüssigkeit von beissendem Geruch über, die die deutlichsten Reactionen des Chinons zeigte.

Die Chinasäure muss schon als solche in der Rinde vorhanden sein, denn weder die Chinovagerbsäure, noch das Chinovaroth, noch die Chinovasäure geben bei der Behandlung mit Braunstein und Schwefelsäure eine Spur Chinon.

Chinovasäure.

Um diese Säure darzustellen schlägt man entweder den bei der Beschreibung des dritten chinovagerbsauren Bleioxyds angegebenen Weg ein, oder man verfährt ebenso zweckmässig, wie Winkler angegeben hat, wenn man die ganze Rinde (besser die einmal mit Wasser ausgelaugte, die dadurch von der Hauptmenge des verunreinigenden Chinaroths befreit ist) mit Kalkmilch auskocht und das Filtrat mit Salzsäure sauer macht.

In beiden Fällen hat man ein unreines, mehr oder weniger gelb gefärbtes Präparat, das man am besten durch neues Auflösen in Kalkmilch, Entfärben des Filtrats durch etwas Thierkohle, und Wiederausfällen mit Salzsäure von seinen Nebenbestandtheilen befreit, bis es in schneeweissen Flocken erscheint.

Die Reinigungsweise mittelst wiederholtem Auflösen in Ammoniak und Fällen mit einer Säure, oder das Auflösen in Weingeist und Fällen mit Wasser führen viel langsamer zum Ziele, weil in beiden Fällen die störendste Verunreinigung, das Chinaroth, wieder mit aufgenommen und niedergeschlagen wird.

Wie ich schon früher erwähnen musste, löst sich ein geringer Theil Chinovasäure schon in dem Wasser, mit dem man die Rinde auskocht.

Versetzt man eine solche siedende Abkochung mit Kalkmilch, filtrirt sie hierauf und fällt mit Salzsäure, so erhält man eine

Parthie unreiner Säure, die lange gereinigt werden muss, ehe sie völlig weiss erscheint.

Die reine Chinovasäure ist, wenn sie auf ein Filter gebracht wird, eine voluminöse, gallertige Masse, die sich sehr schwer auswaschen lässt.

Erst nach mehrtägigem Waschen kann man von ihrer Reinheit überzeugt sein, und sie, da sie sich nicht auspressen lässt, vom Filter genommen in einer Schale bei gelinder Wärme austrocknen. Dabei schrumpft sie sehr zusammen, und stellt endlich eine lichte, Gummi ähnliche brökliche Masse dar, die beim Zerreiben ausserordentlich elektrisch wird und ein blendend weisses Pulver liefert.

Die Chinovasäure macht aber nicht allein einen Hauptbestandtheil dieser sogenannten unechten Chinarinde, der Chinanova aus, sondern sie ist auch in beinahe eben so grosser Menge in der besten *China fusca*[1]) enthalten, so dass sie theilweise in deren wässrigen Decoct nachgewiesen werden kann, und ihrer grössten Menge nach wie vorhin angegeben, leicht erhalten werden kann.

Die letzten Untersuchungen über die Zusammensetzung dieses interessanten Körpers hat Schnedermann in den Annalen der Chemie Bd. XLV. S. 277 niedergelegt.

Er findet nach den Analysen der reinen Säure und einiger ihrer Salze die Formel:

$$C_{38}\,H_{29}\,O_{9} + H\,O.$$

Ich muss mir erlauben diese Formel durch eine andere, besser begründete zu verdrängen, mit der übrigens auch die von Schnedermann gefundenen Zahlen wohl in Einklang zu bringen sind.

Die Zahlen, aus denen die obige Formel abgeleitet ist, beziehen sich nämlich auf eine Säure, die im Wasserbade getrocknet ist.

Schnedermann gibt an, bei dieser Temperatur alles Wasser der Säure entfernt zu haben: nach ihm enthält sie sogar kein durch Wärme austreibbares Wasser, und er schreibt den Gewichtsverlust, den eine im luftleeren Raume getrocknete Säure bei nachherigem Erhitzen dennoch erlitt, bloss hykroskopischer Feuchtigkeit zu.

---

[1]) Nach der im hiesigen Laboratorium v. R. Schwarz angestellten Untersuchung.

Hierin beruht ein kleiner Irrthum. Nach meinen Erfahrungen wird die Säure nicht eher wasserfrei als bis man sie entweder Monate lang im luftleeren Raume getrocknet, oder bis man sie längere Zeit einer Temperatur von wenigstens 160° C ausgesetzt hat. Ja sie erhält sich sogar noch bei 180—190° ziemlich lange unverändert.

Ist aber nach solcher Austrocknung alles Wasser ausgetrieben, so entspricht der Gehalt ihrer Bestandtheile der Formel: $C_{12}\ H_9\ O_3$.

Für diese Formel mögen die nachstehenden Analysen der bei verschiedenen Temperaturen getrockneten Substanz sprechen:

a. Bei 100° getrocknet.

0·3245 Gr. Substanz gaben 0·786 Gr. Kohlens. u. 0·261 Gr. Wasser.

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden
C_{60}	360	66·29	66·05
H_{47}	47	8·65	8·93
O_{17}	136	25·02	25·02
	543	100·00	100·00

$= 5\,(C_{12}\ H_9\ O_3) + 2aq.$

b. Nach dem Trocknen bei 140°.

0·3265 Gr. Subst. gaben 0·797 Gr. Kohlens. und 0·261 Gr. Wasser.

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden
C_{120}	720	66·85	66·57
H_{93}	93	8·63	8·88
O_{33}	264	24·52	24·55
	1077	100·00	100·00

$= 10\,(C_{12}\ H_9\ O_3) + 3aq.$

c. Bei 160° getrocknet[1]).

I. 0·300 Gr. Subst. gab. 0·758 Gr. Kohlens. u. 0·239 Gr. Wasser
II. 0·3165 „ „ „ 0·7985 „ „ „ 0·2535 „ „

1) Diese zwei Analysen sind von Herrn R. Schwarz ausgeführt worden, der sich im hiesigen Laboratorium mit der Untersuchung der *China fusca* beschäftigt; die dazu verwendete Säure war aus *China fusca* erhalten worden

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden I.	Gefunden II.
C_{12}	72	68·57	68·90	68·80
H_9	9	8·57	8·85	8·87
O_3	24	22·86	22·25	22·33
	105	100·00	100·00	100·00

d. Bei 180° getrocknet.

0·3085 Gr. Subst. gab. 0·773 Gr. Kohlens. u. 0·251 Gr. Wasser.

In 100 Theilen:

	Berechnet	Gefunden
C_{12}	68·57	68·33
H_9	8·57	9·03
O_3	22·86	22·64
	100·00	100·00

c und $d = C_{12}\ H_9\ O_3$.

Die Zahlen Schnedermann's [1]) endlich führen zu der Formel: $5(C_{12}\ H_9\ O_3) + aq$, die in 100 Theilen verlangt:

C_{60}	360	67·41
H_{46}	46	8·61
O_{16}	128	23·98
	534	100·00

Hierzu wurde gefunden:

	I.	II.	III.	IV.
$C =$	67·06	67·07	67·04	67·34
$H =$	9·13	8·96	8·95	8·91
$O =$	23·81	23·98	24·11	23·75
	100·00	100·00	100·00	100·00

Demzufolge enthielt die Säure Schnedermanns auf 5 Aequiv. 1 Aeq. Wasser, und kommt der unter *a* aufgeführten am nächsten, die auf 5 Aequiv. 2 Aequiv. Wasser einschliesst.

Ausser diesen analytischen Belegen sprechen ferner noch einige andere Verhältnisse, so wie die Zersetzungsproducte der Säure für die Richtigkeit der Formel $C_{12}\ H_9\ O_3$.

Diese Formel ist dieselbe, die Prof. Rochleder und ich für die aus der Caincasäure entstehende Chiococcasäure aufgestellt haben, und es ist in der That die Identität beider durch einige Versuche leicht festzustellen.

---

[1]) Nach dem Aequivalente des Kohlenstoffs = 6 ungerechnet.

Schon ihre äussere Beschaffenheit ist ganz dieselbe. Beide sind im feuchten Zustande gallertige Niederschläge, die Art des Trocknens, ihr Aussehen im trockenen Zustande, ist bei beiden gleich.

Beide haben dieselben Löslichkeits-Verhältnisse für Weingeist, Alcalien und alcalische Erden, beiden entspricht ein intensiv bitterer Geschmack, beide werden von conc. Schwefelsäure mit rother Farbe aufgelösst. Erhitzt schmelzen beide, stossen dabei einen weihrauchartigen Geruch aus, und verbrennen mit Flamme. Welche Uebereinstimmung auch die Analysen der Chiococcasäure zeigen, ist am andern Orte angeführt[1]). Besonders bemerkt sei nur noch, dass sich die, dort angeführte, der Formel $C_{12}\ H_9\ O_3$, entsprechende Analyse auf eine Säure bezieht, die durch ein 3 monatlanges Verweilen im luftleeren Raume getrocknet worden war.

Beiden kommt schliesslich dieselbe Art des Zerfallens zu, auf die ich jetzt zu sprechen komme.

Unterwirft man die Säure für sich der trockenen Destillation, so erhält man im Anfange bei mässiger Hitze ein dünnflüssiges trübes, sauer reagirendes Destillat von etwas brenzlichem Geruch.

Bei verstärktem Feuer erscheint ein schwerflüssiges, klares bernsteingelbes Liquidum, welches im Retortenhalse erstarrt, sich von den Wänden leicht ablösen lässt, und einem lichten Colophonium ziemlich gleich sieht.

(Das Gelingen dieses Versuchs beeinträchtigt in etwas das starke Schäumen und beinahe unvermeidliche Uebersteigen der geschmolzenen Säure. Dieser Uebelstand wird vollkommen beseitigt, wenn man die Säure vorher mit ohngefähr dem gleichen Volumen Kieselsäure mischt.)

Die erstere Flüssigkeit ist mit Wasser leicht mischbar, reducirt mit der grössten Leichtigkeit salpetersaures Silberoxyd und Quecksilberoxyd, gibt mit Kalilauge ein braunes Harz, und den Geruch nach Zimmet, und löst Bleioxydhydrat auf.

Es vereinigt mit einem Worte alle Eigenschaften des Essigsäurealdehyd's.

---

[1]) Juniheft 1850 der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Die Formel des Aldehyd's 3mal genommen ergibt die Formel der Chinovasäure:

$$3\ (C_4\ H_3\ O) = C_{12}\ H\ \ O_3.$$

Das aus der Zersetzung bei sehr hoher Temperatur hervorgehende Harz, gibt, nachdem es durch Auflösen in Weingeist, Verdunsten dieser Lösung und Schmelzen im Wasserbade gereinigt und getrocknet ist, bei der Analyse folgende Gehalte an Kohlenstoff und Wasserstoff:

0·3425 Gr. Subst. gab. 1·073 Gr. Kohlens. und 0·337 Gr. Wasser

In 100 Theilen

		Berechnet				Gefunden
C_{24}	—	144	—	85·71	—	85·44
H_{26}	—	26	—	10·92	—	10·93
O	—	8	—	3·37	—	3·63
		178	—	100·00	—	100·00

Es lässt sich annehmen, dass, um dieses Harz zu bilden, 4 Aequiv. der Säure in folgender Art zerlegt wurden:

$4\ (C_{12}\ H_9\ O_3) =$

$= C_{48}\ H_{36}\ O_{12} = C_{24}\ H_{26}\ O + 5\ (C O_2) + 9\ (C H) + H O$ wonach Kohlensäure, Kohlenwasserstoff und Wasser als Nebenprodukte gebildet worden wären.

In einer ganz andern Art geht dies Zerfallen der Säure vor sich, wenn man eine Destillation derselben mit Kalk vornimmt.

Hiebei erhält man Anfangs Wasser, dann ein gelbes, ölartiges Liquidum, zuletzt endlich wieder jenes braune Harz, für welches aber die ölige Flüssigkeit einiges Lösungsvermögen besitzt, und desshalb das Ganze zäh und schmierig erscheint.

Der Geruch dieser Producte ist metazetonartig brenzlich.

Um sie zu trennen, wurden sie mit Wasser destillirt, wobei das Harz zurückgehalten wurde und die gelbe Flüssigkeit überging, die nunmehr den reinsten Metazetongeruch und dessen sonstige äusseren Eigenschaften zeigte. Sie wurde mit etwas Kalilauge geschüttelt, nochmals abdestillirt, abgezogen und über Chlorcalcium getrocknet.

Durch diese Reinigungsversuche war aber ihre Menge so geschwunden, dass sie kaum für eine Analyse hinreichte.

Das Resultat derselben ist daher nur insofern brauchbar, und für die Natur der fraglichen Flüssigkeit beweisend, als sie das

Verhältniss des Kohlenstoffs zum Wasserstoff wie 6 : 5 darthat, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass hier wirklich Metaceton gebildet wird.

Ein Versuch, trockenes Ammoniakgas auf schmelzende Säure einwirken zu lassen, hatte nicht das Resultat, ein Amid oder dgl. daraus hervorgehen zu sehen.

Die Säure befand sich in einem Kugelrohr, dessen eines Ende sehr verlängert war, und zuletzt mit einer Biegung in Wasser tauchte.

Es entstanden bei gelindem Erhitzen bis zum Schmelzpunct dicke Nebel, die sich als kleine, milchige Tröpfchen an der Röhre spärlich ansetzten, und zuletzt, wie es schien, krystallinisch erstarrten; ihre geringe Menge aber machte es ganz unmöglich, sie nur zu sammeln.

Bei andauernder Erhitzung bildete sich gleich wieder jenes harzige Product, wie wenn die Säure für sich erhitzt worden wäre.

Oxydirende Substanzen greifen bei gewöhnlicher Temperatur die Säure fast gar nicht an; erst beim Erwärmen beginnt eine ziemlich heftige Einwirkung.

Ich habe die Oxydationsproducte derselben mit kochender Salpetersäure näher untersucht.

Bei solcher Behandlung wird die Säure theils mit gelber Farbe gelöst, theils bleibt der Rest als ein weisses, körniges Pulver zurück.

Lässt man die Salpetersäure bis zum Aufhören der Untersalpetersäure-Entwicklung einwirken und verdünnt dann mit Wasser, so wird eine schön weisse, flockige Substanz ausgeschieden.

Wird nun das Ganze auf einen Filter durch Auswaschen von der überschüssigen Salpetersäure befreit, dann zwischen Papier abgepresst und mit heissem Alkohol so lange behandelt als dieser noch etwas aufnimmt, so erhält man eine gelbe weingeistige Lösung, die zu einem lichtgelben Harz eintrocknet, und ein schneeweisses körniges Pulver, das von Wasser und Alkohol nicht weiter gelöst wird. Beide Substanzen enthalten keine Stickstoff- oder Untersalpetersäure, verbrennen beim Erhitzen mit Flammen und stossen dabei jenen, auch der reinen Säure eigenthümlichen Weihrauchgeruch aus.

In der salpetersauren Flüssigkeit ist keine Oxalsäure nachweisbar; auch haben sich weder fette Säuren noch Essig- oder Ameisensäure gebildet.

Für die beiden Producte aber, das Harz und jenen körnigen weissen Körper sind die, aus den Analysen berechneten Formeln:

Harz $= C_{20}\ H_{13}\ O_{8}$

Weisser Körper $= C_{24}\ H_{15}\ O_{11}$

Zieht man die Summe aus beiden, $= C_{44}\ H_{28}\ O_{19}$ von 4 Aeq. Chinovasäure $= C_{48}\ H_{36}\ O_{12}$ ab, so ergibt sich ein Austritt von $C_{4}\ H_{8}$ und eine Zunahme von 7 Aeq. Sauerstoff. Es ist möglich, dass $C_{4}\ H_{8}$ als Kohlensäure und Wasser aus der Verbindung geschieden sind.

Die gefundenen Procente, aus denen diese Formeln sich ergeben, sind:

Harz.

0·388 Gr. Subst. gaben 0·867 Gr. Kohlensäure u. 0·233 Gr. Wasser.

In 100 Theilen.

	Berechnet		Gefunden
C_{20}	120	60·91	60·94
H_{13}	13	6·59	6·67
O_{8}	64	32·50	32·39
	197	100·00	100·00

Weisser Körper.

0·429 Gr. Subst. gaben 0·918 Gr. Kohlensäure u. 0·241 Gr. Wasser.

In 100 Theilen.

	Berechnet		Gefunden
C_{24}	144	58·30	58·35
H_{15}	15	6·07	6·10
O_{11}	88	35·63	35·55
	247	100·00	100·00

Unterzieht man diesen letzteren Körper derselben Behandlung mit Salpetersäure noch einmal, um zu sehen, ob er noch höher oxydirbar sei, so geht daraus eine Substanz hervor, deren Aeusseres sich zwar nicht geändert, die aber dann der Formel:

$C_{12}\ H_{8}\ O_{5}$ entspricht.

Es gaben nämlich bei der Analyse der, wie die vorigen bei 100° getrockneten Substanz:

0·3015 Gr. 0·662 Gr. Kohlensäure und 0·180 Gr. Wasser.

In 100 Theilen.

		Berechnet				Gefunden
C_{12}	—	72	—	60,00	—	59,88
H_8	—	8	—	6,66	—	6,63
O_5	—	40	—	33,34	—	33,49
		120	—	100,00	—	100,00

Ein Zusammenhang in der Gruppirung dieser beiden Formeln wird ersichtlich, wenn man die erste dreimal, die zweite zweimal nimmt, wonach man erhält:

$$3\,(C_{24}\,H_{15}\,O_{11}) = C_{72}\,H_{45}\,O_{33}, \text{ und}$$
$$2\,(C_{12}\,H_8\,O_{15}) = C_{24}\,H_{16}\,O_{10}.$$

Diese lassen sich weiter, wie folgt, zerlegen:

$$C_{72}\,H_{45}\,O_{33} = 2(C_{12}\,H_9\,O_3) + 4(C_{12}\,H_6\,O_6) + 3\,aq.$$
$$C_{24}\,H_{16}\,O_{10} = C_{12}\,H_9\,O_3 + C_{12}\,H_6\,O_6 + aq.$$

Die Formel $C_{12}\,H_6\,O_6$ entspricht einem Oxydationsproduct der Chinovasäure, in dem 3 Aeq. Wasserstoff durch 3 Aeq. Sauerstoff verdrängt sind.

Die Chinovasäure ist in der Rinde wahrscheinlich an Kalk gebunden; ob sie, wie in der Chiococcawurzel aus der Caincasäure, auch ein Zersetzungsprodukt eines Chinabestandtheils, vielleicht der Chinasäure ist, bleibt noch zu ermitteln; dahin abzielende Versuche sollen demnächst angestellt werden.

Das Alkaloid der Chinanovarinde behalte ich mir vor in Gemeinschaft mit den andern China-Alkaloiden abzuhandeln, deren Untersuchung ich mich jetzt zugewendet habe.

Prof. Brücke theilte im Namen des Dr. Carl Thomas in Königsberg in Preussen Beobachtungen desselben über gewisse Erscheinungen mit, welche sich an den Krystall-Linsen verschiedener Thiere beobachten lassen.

1. Scheiben, welche mit der Laubsäge aus getrockneten Fischlinsen geschnitten, auf Schiefer geschliffen und trocken auf Leder mit Kreide polirt sind, zeigen bei schwacher Vergrösserung unter dem Polarisationsmikroskop in grosser Schönheit dasselbe Kreuz im farbigen Ringsystem, wie ein senkrecht auf die Axe geschnittener Doppelspath [1]). Dr. Thomas hat seiner Mitthei-

[1]) Die ersten Beobachtungen über doppelte Brechung an optischen Medien des Auges hat bekanntlich Sir David Brewster angestellt.

lung drei von ihm gefertigte Präparate, zwei von der Dorschlinse und eine von der des Barsches beigefügt, welche der Classe vorgezeigt wurden.

2. Dieselben Scheiben zeigen, wenn man die stärkeren Vergrösserungen des Mikroskopes ohne polarisirende Vorrichtung auf sie anwendet, auf jeder ihrer beiden Oberflächen je zwei einander durchschneidende Systeme von concentrischen Kreisen. Diese sehr zierlichen Ringsysteme, deren Dimensionen mit der Entfernung des Schnittes vom Mittelpuncte zunehmen, haben nichts zu schaffen mit den kreisförmigen Sprüngen, welche sich in getrockneten Linsen bisweilen durch Entfernung einzelner Schichten von einander bilden, sondern sind der Ausdruck der feineren Structur des Krystallkörpers. Die Untersuchung der Linsen einer grossen Menge von Fischen wie Dorschen, Hornhechten, Hechten, Karpfen, Barschen und Kaulbarschen etc. führte wesentlich zu demselben Resultat, nur zeigten sich, je nachdem die Schnitte in verschiedenen Richtungen geführt waren, die Kreise in Ellipsen verzogen, und in einzelnen Fällen erschienen drei auch vier Ringsysteme auf einer Oberfläche in gerader Linie neben einander. Um die Fischlinsen für Durchschnitte zuzubereiten, kann man dieselben roh oder gekocht trocknen, oder vor dem Trocknen noch in Spiritus oder Bleizuckerlösung legen.

Ausser jenen Fischlinsen hat Dr. Thomas noch die Linsen vom Krokodil, vom Frosche, vom Rinde und vom Schafe untersucht. Eine parallel der Sehaxe aus der Linse des Krokodils geschnittene Scheibe zeigte ebenfalls die beiden Kreissysteme. Ebenso zeigten die Linsen des Frosches, des Rindes, des Schafes in Segmenten, welche parallel zur Sehaxe geschnitten wurden, dieselben Curvensysteme aber in Ellipsen, die weniger auf eine schiefe Richtung des Schnittes zurückgeführt werden konnten, als vielmehr auf die von der Kugelgestalt abweichende Form der Linsen. Bei der Linse des Rindes zeigten sich häufig mehrere solcher elliptischer Curvensysteme, einmal sogar fünf neben einander auf gerader Linie. Wurden die Linsen vom Schafe, Rinde oder Frosch senkrecht auf die Axe durchschnitten, so zeigten sich drei elliptische Curvensysteme, deren lange Axen in einen Punkt zusammenliefen. Um Rind- und Schaflinsen zum Durchschneiden vorzubereiten, empfiehlt Dr. Thomas dieselben roh zu trocknen,

sie dann in Mandelöl zu legen und nicht stärker zu erhitzen, als eben nöthig ist, um eine Menge kleiner Luftblasen aus ihnen auszutreiben. Auch die Fischlinsen geben schönere Präparate, wenn man sie, nachdem man sie in Wasser gekocht und dann getrocknet hat, noch mit heissem Oel behandelt.

Indem Prof. Brücke die, an den von Dr. Thomas seiner Mittheilung beigeschlossenen Präparaten, zu beobachtenden Erscheinungen mit denen vergleicht, welche sich an einer von ihm mit der Pincette präparirten sehr grossen Linse von *Galeus glaucus*, welche er der Güte des Herrn Prof. Hyrtl verdankt, mit blossen Augen wahrnehmen lassen, weist er nach, dass die von Dr. Thomas entdeckten Curvensysteme nicht nur das, was die anatomischen Untersuchungen bis jetzt über den Bau der Fischlinsen gelehrt haben, vollständig bestätigen, sondern dass sie uns auch, ein Fall der in der organischen Natur so selten ist, einen Blick in die mathematischen Eigenschaften der Curven doppelter Krümmung thun lassen, welche die Fasern, aus denen die einzelnen Schichten der Linse zusammengesetzt sind, beschreiben, und dass sie es uns möglich machen, den faserigen Bau der Linse bis in tiefere Schichten, in denen keine andere Präparation mehr zu exacten Resultaten führte, ja selbst bis nahezu zum Mittelpuncte zu verfolgen.

Herr Med. Dr. Ludwig Türck sprach „über secundäre Erkrankung einzelner Rückenmarksstränge und ihrer Fortsetzungen zum Gehirne."

Ich hatte vor einiger Zeit eine eigenthümliche pathologisch-anatomische Veränderung des Rückenmarkes bei alten Krankheitsherden im Gehirne aufgefunden, welche darin besteht, dass sich auf der dem Krankheitsherde entgegengesetzten Seite des Rückenmarkes zahlreiche Körnchenzellen vorfinden. (Vergl.: Ueber ein bisher unbekanntes Verhalten des Rückenmarkes bei Hemiplegie, Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, Jahrg. 1850, 1. Heft.)

Ich muthmasste damals, dass die Gegenwart dieser Körperchen als Folge des andauernden Lähmungszustandes zu betrachten sei, in welchen, entsprechend den Kreuzungsverhältnissen gewisser

Markstränge, die dem Herde im Gehirne entgegengesetzte Rückenmarkshälfte verfallen war.

Nachdem sich in mehreren seitdem auf meiner Abtheilung des allgemeinen Krankenhauses vorgekommenen Fällen die in jenem Aufsatze enthaltenen Angaben bestätiget hatten, nahm ich mir vor, zu prüfen, ob an der geschilderten Erkrankung nicht vielleicht bloss einzelne Stränge oder Substanzen des Rückenmarkes Theil nähmen. Der Erfolg der hierauf gerichteten Untersuchungen entsprach dieser Voraussetzung vollkommen, indem sich in der That immer nur einzelne Stränge ergriffen zeigten. Da bei solchen Arbeiten die Zuverlässigkeit und Schärfe der zu gewinnenden Resultate einzig und allein von der Art und Weise der Untersuchung abhängt, so halte ich es für zweckdienlich, hier die von mir beobachtete Methode sammt den vorzüglichsten dabei angewendeten Kautelen folgen zu lassen.

Das Rückenmark wurde an einer durch vorläufige Abzählung der Nervenpaare genau bestimmten Stelle mit einer starken Scheere schnell der Quere nach durchschnitten, der so erhaltene Stumpf schief nach Aufwärts gestellt und nun schnell im vergrösserten Massstabe der äussere Umriss der Schnittfläche, so wie auch der grauen Substanz entworfen, wobei auch möglichst genau die Austrittsstellen der Nervenwurzeln angedeutet würden.

Hierauf wurde durch einen Schnitt mit einer sehr feinen nach der Fläche gekrümmten Scheere an einer sehr kleinen Stelle des Querschnittes eine dünne Schichte der Rückenmarkssubstanz abgehoben, und nachdem die gewählte Stelle auf der schematisch entworfenen Figur verzeichnet worden war, auf das Objectglas gebracht, hierauf das Resultat der mikroskopischen Besichtigung unter einem dem verzeichneten Scheibchen entsprechenden Buchstaben aufgeschrieben, und so von Stelle zu Stelle fortgefahren, bis der ganze Querschnitt untersucht und zugleich verzeichnet worden war.

Um die Gränzen eines mit Körnchenzellen versehenen Stranges möglichst genau zu bestimmen, habe ich mit Zugrundelegung des Verhaltens eines ersten Durchschnittes in einem gegebenen Falle oder bei meinen späteren Untersuchungen mit Zugrundelegung der durch frühere Fälle gewonnenen Kenntniss über das Erkranken bestimmter Stränge in bestimmten Fällen immer die Un-

tersuchung eines Querschnittes von den voraussichtlich gesunden Partien begonnen, und bin rings von der gesunden Umgebung aus mit immer kleineren Ausschnitten nach dem kranken Strange hin vorgeschritten.

Wenn das Rückenmark bereits sehr weich, beinahe breiähnlich geworden ist, geschieht es sehr leicht, dass, wenn man an einem Querschnitt in der gesunden Umgebung eines erkrankten Stranges einen Ausschnitt macht, von diesem erkrankten Strange aus beim Niederdrücken der Scheere eine Partie über das eine Scheerenblatt hinweg bis zwischen die beiden Scheiden hinüberquillt, und so das abgeschnittene noch gesunde Stückchen verunreinigt. Um diess zu verhüten, setzte ich die Scheere nicht mit der Spitze, sondern mit dem schon breiteren Theile auf. Das abgeschnittene Stückchen wurde nun mittelst eines Messerchens von der oberen Fläche der Scheere abgehoben und auf den Objektträger gebracht. Wenn die Rückenmarksubstanz schon sehr weich geworden ist, so quillt sie rings über den kreisrunden Rand der durchschnittenen *Pia mater* und *arachnoidea spinalis* hinüber. Ist auch hier von sehr genauen Bestimmungen keine Rede mehr, so kann man doch noch brauchbare Resultate erlangen, wenn man erst das Ueberquellende abhebt, und während der nunfolgenden Untersuchung sobald es nöthig ist, theilweise neue Abschnitte macht.

Kam ich unter diesen Umständen oder überhaupt über die Beschaffenheit eines Durchnittes nicht ganz ins Reine, so benützte ich die Durchschnittsfläche des zweiten Rückenmarkstumpfes zur Ergänzung. Um das Vertrocknen der Durchschnittsflächen zu verhindern, ist es nöthig, selbe öfter mit Wasser zu benetzen.

In jedem einzelnen Falle wurden 4—8 Durchschnitte durch das Rückenmark, 2—3 durch das verlängerte Mark, mitunter einer bis zwei durch die Brücke senkrecht auf deren Längsfaserbündeln, endlich noch durch den Grosshirnstamm und wo möglich dessen Ganglien geführt, behufs welcher viele Tage in Anspruch nehmender Arbeit Gehirn und Rückenmark in auf Eis gestellten Gläsern aufbewahrt werden mussten.

Wurden die von diesen Durchschnitten erhaltenen Figuren mit einander verglichen, so ergab sich, dass von den Heerden im Gehirne aus bis zum unteren Ende des Rückenmarkes ausschliessend gewisse Faserbündel ergriffen waren, welche mitunter voll-

kommen mit jenen zusammenfielen, deren bekannter Verlauf sich in durch Weingeist gehärteten Präparaten darstellen lässt.

Es war wohl sehr wahrscheinlich, dass die isolirte Erkrankung einzelner Rückenmarksstränge nicht dadurch entstand, dass der Körnchenzellenbildungsprozess von den Wandungen des Krankheitsherdes im Gehirne aus, durch die Grosshirnschenkel, Längsfasern der Brücke u. s. w. nach abwärts stieg, sondern dass er eine Folge der Erlahmung der keinen motorischen Impuls mehr empfangenden Stränge sei, denn:

1. spricht dagegen die Länge der Zeit, welche verfliesst, bis sich eine solche Erkrankung einzelner Stränge zeigt. In den jüngsten Fällen meiner Beobachtung war ein halbes Jahr nach Eintritt der Gehirnkrankheit verflossen, in Fällen die mehrere Monate gedauert hatten, zeigte sich das Rückenmark noch von normaler Beschaffenheit, während sich im Gegensatze damit die Körnchenzellen in den Wandungen eines apoplektischen Herdes schon wenige Tage nach der Entstehung des Herdes ausbilden.

2. Der schon früher von mir angegebene und seitdem freilich wohl nach einer noch weniger genauen Untersuchungsmethode bestätigte Umstand, dass die Körnchenzellenbildung nicht von oben nach abwärts successive abnimmt, sondern dass sie sich in der ersteren Zeit an gewissen Stellen des Rückenmarkes, nämlich oberhalb der Ursprünge der Nervenplexus für die Extremitäten intensiver zeigt, als höher oben.

Mit voller Gewissheit stellte sich jedoch die Bildung von Körnchenzellen in isolirten Fasersträngen als eine Folge der Erlahmung dieser Stränge durch die Untersuchung von Fällen von Paraplegie dar, in welchen ein Stück des Rückenmarkes durch Druck oder primäre Erkrankung (durch einen Exsudativprozess in dessen Substanz) ihr Leitungsvermögen gänzlich oder theilweise verloren hatte.

In diesen Fällen enthielt das comprimirte oder vom Exsudativprozess befallene Stück des Rückenmarkes in seiner ganzen Dicke überaus zahlreiche Körnchenzellen. Nach aufwärts verschwanden sie successiv, nur in einzelnen in den drei vorliegenden Beobachtungen vollkommen identischen Strängen stiegen sie in sehr grosser Anzahl bis in die Varols-Brücke nach aufwärts, so dass das sehr beträchtliche, oberhalb des Krankheitsherdes befindliche Rücken-

markstück mit Ausnahme dieser scharf begränzten Stränge nichts Abnormes darbot. Diese Stränge waren aber nicht dieselben, welche sich bei Herden im Gehirne erkrankt zeigten, und die bei Gehirnherden erkrankten Stränge erwiesen sich in dem vorliegenden Rückenmarksabschnitte frei von Körnchenzellen. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass sich in diesen einzelnen Strängen die Körnchenzellen nicht durch Contiguität vom Rückenmarksherde aus verbreitet hatten, sondern dass ihre Erzeugung Folge der Erlahmung dieser Stränge war, welche dadurch eintrat, dass die centripetale Strömung, die im Normalzustande durch sie hindurch von den unterhalb gelegenen Körpertheilen nach dem Gehirne hin Statt findet, bei dem unterbrochenen Leitungsvermögen der unterhalb gelegenen Rückenmarksparthie erlosch.

Wenn sich nun in den Marksträngen des Rückenmarkes durch ihre andauernde Erlahmung Körnchenzellen ausbilden, so müssen sich (im Sinne der im Rückenmarke vor sich gehenden centrifugalen und centripetalen Strömungen gesprochen) diese letzteren immer vor dem Krankheitsherde vorfinden, derselbe mag nun im Gehirne oder im Rückenmarke sitzen. Bei einem Gehirnherde werden somit die vom Gehirne nach abwärts leitenden Stränge auf die angegebene Weise erkrankt sein, bei einem Herde im Rückenmark werden im oberhalb gelegenen Abschnitte die in der Richtung nach dem Gehirne (centripetal) leitenden, im unteren Abschnitte dagegen die in der Richtung vom Gehirne weg nach abwärts (centrifugal) leitenden ergriffen sein.

Was nun den pathologischen Vorgang anbelangt, in Folge dessen sich in den erlahmten Rückenmarkssträngen Körnchenzellen ausbilden, so bemerken wir hierüber Folgendes: Wir haben in der Voraussetzung, dass ein Exsudativprocess zu Grunde liegen dürfte, die Gefässe des Rückenmarkes in derartigen Fällen wiederholt untersucht. Hiebei fanden wir dieselben in ihrem Verlaufe innerhalb der erkrankten Rückenmarksstränge häufig mit Elementarkörnern und Körnchenzellen besetzt. Diese waren längs der Wandungen einzelner wie gewöhnlich mit Blut gefüllter Gefässe stellenweise viel zahlreicher angesammelt, als in der übrigen Substanz der erkrankten Stränge. Mitunter erreichte die stellenweise Anhäufung der Körnchenzellen und Elementarkörner, längs der Gefässe einen so hohen Grad, dass letztere in den dünneren zwi-

schen Objectträger und Deckglas gepressten Schichten der Rückenmarksubstanz dem unbewaffneten Auge als schmutzig weisse völlig opake Fäden erschienen, welche man auch, wenn die Erkrankung der einzelnen Stränge bis zur Umwandlung in gelatinöse Substanz gediehen ist, oft sehr schön zwischen dem durchscheinenden Gewebe zu Tage kommen sieht.

Aus dem angegebenen Verhalten zu den Gefässen folgt jedoch nicht, wie es den Anschein haben könnte, dass die Körnchenzellen blosses Exsudat seien, denn eine genauere Untersuchung lehrt, dass gerade nur die grösseren, meist mit freiem Auge deutlich sichtbaren Gefässe (von $\frac{20-105}{1000}$ Millim. Durchmesser) mit so zahlreichen Körnermassen besetzt sind, während die kleineren und kleinsten Kapillargefässe deren nur sehr unbedeutende ja meist gar keine darbieten. Jene körnigen Massen hatten sich nicht aus einem längs der mit impermeabeln Wandungen versehenen grösseren Gefäss-Stämme gesetzten Exsudate gebildet, sondern sie hatten sich aus dem aus einer anderen Quelle gekommenen Fluidum nur an jene Gefäss-Stämme abgelagert, ähnlich etwa, wie in einer krystallisirbaren Lösung die Krystalle an den hineingehangenen Fäden anschiessen.

Das Fluidum, aus welchem sich die Elementarkörner und Körnchenzellen bildeten, könnte nun allerdings Exsudat gewesen sein, jedoch abgesehen davon, dass hier ein auf die Gefässe wirkender Entzündungsreiz fehlt, so spricht auch die Beschränkung des Processes auf einzelne Markstränge gegen diese Annahme. Das Fluidum kann durch Anomalie der Ernährung in den nicht mehr leitenden Marksträngen, oder durch Auflösung der zerfallenen Primitivfasern selbst entstanden sein. In beiden diesen letzteren Fällen würde sich die Beschränkung der Körnchenzellenbildung auf die gelähmten Mark stränge aus der grossen Langsamkeit der Erzeugung dieses Fluidums in den genannten Strängen erklären. Da sich nämlich die Körnchenzellen (in vielen Fällen wenigstens) schnell bilden, so kann eine sehr geringe Menge binnen einer bestimmten Zeit gelieferten Fludiums an der Erzeugungsstätte selbst immer schon in Körnchenzellen umgestaltet werden, bevor ein neuer Nachschub kömmt, und in solcher Weise es möglich werden, dass der ganze Process gänzlich, oder fast gänzlich auf die Bildungsstätte jenes Fludiums beschränkt bleibt. Bei einem stets

rascher vor sich gehenden Exsudationsprozesse wäre eine solche Beschränkung auf einzelne Markstränge, wenn man selbst gewisse zwischen Letzteren bestehende bis jetzt nicht darstellbare Scheiden voraussetzen wollte, gar nicht gedenkbar.

Die Langsamkeit des Prozesses ergibt sich aber hinreichend daraus, dass erst etwa ein halbes Jahr nach Eintritt der Lähmung Körnchenzellen gefunden werden, und zwar Anfangs stellenweise nur in geringerer Zahl.

Die Beschränkung der uns beschäftigenden Erkrankung auf einzelne Markstränge bezieht sich auf das Vorkommen isolirter Körnchenzellen und Elementarkörnern in der Marksubstanz und massenhafter Anhäufungen von denselben Gebilden längs einzelner Stellen der grösseren Gefässe. Während man in intensiv erkrankten Marksträngen 20—40 und mehr Körnchenzellen in einem Gesichtsfelde findet, sind an den Grenzen derselben in mehreren Gesichtsfeldern zusammengenommen nur mehr einzelne zu entdecken. Elementarkörner, auch mitunter Körnchenzellen in geringerer Anzahl an einzelnen Stellen der Gefässe kommen jedoch weit über die Grenze der erkrankten Markstränge hinaus vor, ja in einigen Fällen fand ich sie selbst in grösserer Anzahl über den ganzen Gefässapparat der Gehirn- und Rückenmarkssubstanz verbreitet, über welches letztere Vorkommen ich mir kein Urtheil erlaube.

Die Intensität der sekundären Erkrankung eines Markstranges steht, abgesehen vom Sitze des ursprünglichen Herdes, in direktem Verhältnisse mit der Dauer der Krankheit. Die grössere Intensität der Erkrankung gibt sich durch die grössere Anzahl und den in der Regel mit ihr gleichen Schritt haltenden grösseren Umfang der Körnchenzellen zu erkennen. Der Durchmesser dieser letzteren schwankte von $\frac{14-25}{1000}$ Mill., der Längendurchmesser der längsten reichte bis $\frac{43}{1000}$ Mill. Bei grösserer Intensität der Erkrankung kommen, wenn man auch vermeidet die Körnchenzellen zu zerreiben, überaus zahlreiche Elementarkörner vor, dabei vermindert sich die Anzahl der Primitivfasern, welche an einzelnen Stellen fast gänzlich verschwinden. Für das unbewaffnete Auge bietet der erkrankte Markstrang, selbst bei reichlichem Gehalt an Körnchenzellen durchaus nichts Abnormes dar; erst bei weiterem Fortschreiten des Prozesses wird er sehr schwach ge-

latinös durchschimmernd, welche Anomalie in den höchsten Graden bis zur Umwandlung in eine Masse von gallertähnlichem Aussehen mit dem geschilderten mikroskopischen Verhalten gedeiht.

Als letztes Glied der geschilderten Erkrankung scheint Atrophie einzutreten, worauf wohl eine Stelle in Rokitansky's pathol. Anatomie, 2. Band, p. 775, bezogen werden muss, an welcher es heisst, dass die Substanzverluste, die Atrophieen, welche das Gehirn im Gefolge von Apoplexie und von Entzündung erfährt, Atrophie verschiedener Faserzüge, ja wohl bei grosser Ausbreitung den Schwund einer ganzen Hemisphäre und der ihr angehörigen Stammfaserungen im Pedunculus, in dem *Pons*, in der *Medulla ablongata* und *spinalis* im Gefolge haben.

Die Körnchenzellen lösen sich in Aether, bei hochgradigem Uebel ist auch freies Fett vorhanden.

Indem wir uns nun zum speziellen Theile unserer Aufgabe, nämlich zur Angabe jener Stränge wenden, welche sich in bestimmten Fällen auf die angegebene Weise sekundär erkrankt zeigen, wollen wir mit dem Verhalten des Rückenmarkes bei alten encephalitischen oder apoplektischen Herden im grossen Gehirne beginnen.

Je nach dem verschiedenen Verhalten des Rückenmarkes zerfallen diese Fälle in zwei Kathegorien. In deren erster, zu welcher drei der beobachteten Fälle gehören, waren in zahlreichen Durchschnitten des Rückenmarkes seiner ganzen Länge nach die Körnchenzellen auf den hinteren Abschnitt der dem Herde im grossen Gehirne entgegengesetzten, oder was dasselbe ist, den gelähmten Extremitäten gleichnamigen Seitenstranges beschränkt, während sich der Rest des Rückenmarkes völlig normal verhielt (Fig. 1). Nach rückwärts und innen war die Grenze der Erkrankung durch die Insertion der hinteren Nervenwurzeln und das zu ihnen verlaufende Hinterhorn der grauen Substanz gegeben, nach vorne entsprach sie oft ganz genau der Insertion des *ligament. denticulatum*, mitunter wurde diese Grenze nach vorne bedeutend, jedoch nur in so weit überschritten, dass der frei gebliebene vordere Abschnitt des Seitenstranges im Verhältniss zu dem hinteren erkrankten, stets ein sehr beträchtlicher blieb, welches sich ebenso in den Fällen der zweiten Kathegorie verhielt.

Hieraus folgt nun, dass zwischen den Seitensträngen und Hintersträngen, dann zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte der Seitenstränge eine durchgreifende anatomische und physiologische Sonderung besteht.

Durch die bisherigen anatomischen Hilfsmittel liess sich eine durchgreifende Scheidung zwischen Seitenstrang und Hinterstrang nicht darstellen, und es war nicht zu entscheiden, ob die durch den *sulcus later. posterior* oberflächlich angedeutete Trennung auch tiefer eindringe. Um so weniger konnte die auch nicht einmal oberflächlich angedeutete Zerfällung des bisher immer als ein Ganzes betrachteten Seitenstranges in eine vordere und hintere Hälfte ermittelt werden.

Durch Versuche an Thieren wurde einigermassen wahrscheinlich gemacht, dass in den Seitensträngen ein motorischer Impuls nach abwärts geleitet werde. Die angeführten pathologischen Beobachtungen liefern dagegen den Beweis, dass in den hintern Abschnitten der Seitenstränge wirklich ein von gewissen Theilen des grossen Gehirnes ausgehender Impuls (Strömung) nach abwärts geleitet wird.

Die Intensität der Erkrankung des bezeichneten Stranges nahm erst an der Insertion des 3.—4. Lendennerven ab, von hier aus nach abwärts verminderte sich die Anzahl und Grösse der Körnchenzellen successiv, bis letztere an den Insertionsstellen der letzten Sacralnerven gänzlich oder beinahe gänzlich verschwunden waren. Die angegebene Sonderung des hinteren Abschnittes des Seitenstranges reicht somit nach abwärts bis zur Insertion der letzten Sacralnerven.

In Durchschnitten, welche durch das verlängerte Mark von 7½‴ bis unmittelbar unterhalb den unteren Brückenrand geführt wurden, fanden sich einzig und allein in der dem erkrankten Seitenstrange entgegengesetzten, somit dem Herde im Gehirne gleichnamigen Pyramide zahlreiche Körnchenzellen, und es war, so weit sich diess bestimmen lässt, die Pyramide gänzlich oder gewiss zum allergrössten Theile ergriffen (Fig. 5—7).

Da in den Fällen, von welchen jetzt die Rede ist, im Rückenmarke bloss die hintere Hälfte des einen Seitenstranges erkrankt war, so folgt hieraus, dass der Pyramidenstrang, wo nicht ganz, so doch zu seinem grössten Theile eine Fortsetzung der hinteren

Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges ist. Schon Burdach deutet dieses Verhältniss an, indem er sagt: „Der Rückenmarkstrang gibt da, wo er ungefähr 1 Zoll 3 bis 6 Linien nach unten der Brücke liegt, in der Gegend des gezähnten Bandes, zuweilen noch hinter dessen Ansatze, die Kreuzungsfasern der Pyramiden ab" (Bau und Leben des Gehirnes, 2. Band p. 31), und an einer andern Stelle: „Wenn der Seitenstrang zum Anfange des verlängerten Markes gekommen ist, gibt er als einen inneren Seitenarm die Kreuzungsfasern zu den Pyramiden, welche meist von dem Theile hinter dem gezähnten Bande entspringen" (l. c. p. 35).

Aus meinen Beobachtungen ergibt sich nun mit grösster Bestimmtheit, dass die ganze hintere Hälfte des Seitenstranges in den Pyramidenstrang der entgegengesetzten Seite übergeht und dass die Pyramiden grösstentheils oder ganz aus ihm bestehen, dass ferner die Pyramiden mit der hinteren Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges bis zum unteren Ende des Rückenmarkes ein Continuum bilden.

In einem Falle habe ich den Uebergang in die Pyramiden mittelst dreier in der Gegend der Pyramidenkreuzung ausgeführter Durchschnitte verfolgt. Dieselben sind auf den Fig. 2, 3, 4 abgebildet, sie fallen zwischen die auf Fig. 1 und Fig. 5 dargestellten. Der Durchschnitt Fig. 2 ist 14—15''', Fig. 3 12''', Fig. 4 9½''' unterhalb des unteren Brückenrandes geführt.

Sowohl hier als auch bei anderen schwierigen Untersuchungen habe ich die Durchschnitte mittelst aufgelegter Fäden in künstliche Felder getheilt, um dadurch Anhaltspuncte für die Ermittlung der Lage der erkrankten Stellen zu gewinnen.

Wenn man Fig. 2 mit Fig. 1 vergleicht, so sieht man, dass nahe unterhalb der Pyramidenkreuzung (14—15''' unterhalb der Brücke) die hintere Hälfte des Seitenstranges gerade nach vorne tritt, wodurch es geschieht, dass derselbe durch einen auf der Längenachse des Rückenmarkes senkrechten Querschnitt nicht mehr senkrecht sondern schief getroffen wird, und daher die Erkrankung dieses Stranges sich auf Fig. 2 ausgebreiteter als auf Fig. 1, namentlich weit über die Insertion des *Lig. denticulat.* nach vorne reichend, darstellt. Weiter nach oben (12''' unterhalb der Brücke) hat sich die Fortsetzung der hinteren Hälfte des Seitenstranges in zwei Fascikel gespalten und noch weiter nach

vorne, zugleich aber auch, was in der Gegend des vorigen Durchschnittes noch nicht der Fall war, nach innen begeben, so dass das eine dieser Bündel schon den Anfang der entgegengesetzten Pyramide bildet, und das andere im vorderen Abschnitte des Rückenmarkes bereits dessen äusseren Rand verlassen hat; $9^1/_2'''$ unterhalb der Brücke ist dieses letztere Bündel schon dicht an die Mittellinie des Rückenmarkes gerückt. $7^1/_4'''$ unterhalb der Brücke ist auch dieses Bündel bereits in die Pyramide der entgegengesetzten Seite übergegangen.

Auf Querdurchschnitten durch die Varols-Brücke zeigen sich die der erkrankten Pyramide gleichseitigen Längenfaserbündel allein ergriffen. (Fig. 8) In alle diese Längenfaserbündel muss sich somit die Pyramide fortsetzen. Es ist gewiss keine Stelle vom Rückenmarke bis zum Gehirne mehr geeignet, die unglaublich scharfe Beschränkung der Körnchenzellenbildung auf bestimmte Markstränge nachzuweisen, als die Brücke. Wenn man mit grosser Vorsicht Abschnitte von den zwischen den ergriffenen Längenfaserbündeln verlaufenden Querfaserschichten macht und dieselben unter das Mikroscop bringt, so zeigen sie sich gänzlich frei von Körnchenzellen, während sich letztere in den durch sie getrennten Längenfaserbündeln in Unzahl vorfinden.

Bei Querschnitten durch den Grosshirnstamm und dessen Ganglien zeigten sich die Körnchenzellen völlig auf den Grosshirnschenkel (d. i. die Marksubstanz) beschränkt, welcher theilweise oder im ganzen Umfange ergriffen war, während sich die Vierhügel, Haube, der auf dem Grosshirnschenkel aufsitzende Theil des Sehhügels, ausser wo letzterer durch Contiguität vom nahen Herde aus betheiligt wurde, normal verhielten. Selbst die *substant. nigra* der Grosshirnschenkel war meistens frei geblieben.

In zwei Fällen doppelseitiger Gehirnherde fanden sich die Körnchenzellen in der bisher geschilderten Ausbreitung auf beiden Seiten vor. (Fig. 9—12.)

Wir kommen zu einer zweiten Reihe von Fällen alter Gehirnherde (drei an der Zahl).

Hier tritt zum Befund der Fälle der ersten Reihe noch die Erkrankung eines zweiten Markstranges hinzu, nämlich die des Vorderstranges der dem Gehirnherde gleichnamigen Seite. Es ist nicht der ganze Vorderstrang, sondern nur dessen innerer Ab-

schnitt ergriffen, zugleich jener Theil, welcher die eine Seitenwand des *sulcus longitud. anterior.* bildet (Fig. 13),[a] und zwar findet diess bis in die Nähe des unteren Endes vom Rückenmarke Statt. Ein Befund, durch welchen sich die am Halstheile durch den *sulcus intermed. anter.* nur oberflächlich angedeutete Spaltung des Vorderstranges in zwei Hälften als eine durchgreifende anatomische und physiologische bis nahe an das untere Rückenmarksende reichende erweist.

Nach abwärts erlosch die Erkrankung des Vorderstranges in den zwei in dieser Beziehung genau untersuchten Fällen früher als jene der hinteren Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges. Es zeigte sich nämlich schon an der Insertion der letzten Brustnerven eine Abnahme der Körnchenzellen, welche an der Insertion des 3.—4. Lendennerven gänzlich verschwanden, in der Hinterhälfte des Seitenstranges trat dagegen in denselben zwei, und in noch vier anderen, d. i. in sämmtlichen in dieser Hinsicht untersuchten Fällen die Abnahme an der Insertion des 3.—4. Lendennerven, das gänzliche Verschwinden an der Insertion der letzten Sacralnerven und selbst über diese hinaus, also ungefähr um fünf Insertionsstellen tiefer ein.

Burdach sagt: „Der innere Hülsenstrang ist die Fortsetzung der Markfasern, welche an der vorderen Fläche des Rückenmarkes, zunächst an dessen vorderem Einschnitte verlaufen." l. c. p. 33. „Im verlängerten Marke geht er keine Kreuzung ein, sondern bleibt auf derselben Seite, er liegt hier an der äusseren hinteren Fläche der Pyramide an." — „Erst am Eintritt in die Brücke spaltet er sich in ein vorderes und hinteres Blatt, deren ersteres mit den Längenfasern der Pyramiden durch die mittlere Brückenschichte verläuft, p. 72, das zweite dagegen den vorderen Theil der hinteren Brückenschichte bildet" p. 73.

Die in unseren Fällen durch das verlängerte Mark und die Brücke geführten Querschnitte stimmen mit diesen Angaben völlig überein. Sie lieferten nämlich dasselbe Ergebniss wie die Durchschnitte in den Fällen der ersten Reihe, welches eben darin begründet ist, dass die Fortsetzungen des inneren Hülsenstranges mit Ausnahme seines am Beginne der Brücke abtretenden hinteren Blattes an jenen der gleichseitigen Pyramide dicht anliegen.

Auf Durchschnitten durch den Grosshirnstamm und seine Ganglien zeigte sich wie in den Fällen der ersten Reihe der Prozess auf den Grosshirnschenkel beschränkt, wodurch bestätigt wird, dass sich de · innere Hülsenstrang in den Grosshirnschenkel und nicht in die Haube fortsetzt.

Auf der ganzen bezeichneten Bahn findet eine centrifugale Strömung und keine centripetale Statt, indem bei unterbrochener Leitung durch das Rückenmark oberhalb dieser Unterbrechung auf dem bezeichneten Stromgebiete keine Körnchenzellen erscheinen.

Was den Sitz der Gehirnkrankheiten anbelangt, in deren Folge die beiden bisher abgehandelten Bahnen, die wir der Kürze wegen Pyramiden-Seitenstrangbahn und Hülsen-Vorderstrangbahn nennen wollen, erkrankten, so ergibt sich hierüber aus unseren Beobachtungen Folgendes:

1. Die Pyramiden-Seitenstrangbahn allein war erkrankt:

a) bei grossen Herden im entgegengesetzten Streifenhügel und Linsenkern,

b) bei einem Herde im hinteren Abschnitte des Sehhügels,

c) bei einem alten encephalitischen von der Convexität der einen Grosshirnhemisphäre in das Marklager hineinreichenden Herde.

In diesem so wie in anderen Fällen habe ich die innere Kapsel zwischen Streifenhügel (*nucleus caudatus*) und Linsenkern mittelst eines innerhalb des äusseren Randes des *nucleus caudatus* nahe an diesem Rande verlaufenden und mit ihm parallelen Schnittes getrennt, und die Schnittfläche genau durchsucht. An ihrem hinteren oberen Theile bot sie im Umfange einiger Linien sehr zahlreiche Körnchenzellen dar. Dieselben fanden sich auch im mittleren Segment des Grosshirnschenkels. Der Rest von innerer Kapsel, Stabkranz, Sehhügel, Streifenhügel, Linsenkern waren frei von Körnchenzellen. Die Erkrankung der angegebenen Parthie der inneren Kapsel so wie des Grosshirnschenkels und Pyramiden-Seitenstranges rührte also einzig und allein von dem in das Marklager reichenden Herde der Grosshirnhemisphäre her.

d) Bei Herden im Marklager und Sehhügel. Hier war der Befund genau derselbe wie im vorigen Falle, nur dass sich auch im Sehhügel ein ziemlich tief greifender Herd befand, welcher

möglicher Weise die Erkrankung des Pyramiden-Seitenstranges zur Folge haben konnte.

2. Die Pyramiden-Seitenstrang- sammt der Hülsen-Vorderstrangbahn war bei grossen Herden im *corp. striat.* und Linsenkerne erkrankt.

Wenn es nun einleuchtend ist, dass von den bezeichneten Stellen des grossen Gehirnes aus, deren Erkrankung eine secundäre in den angegebenen Marksträngen zur Folge hat, im Normalzustande ein Impuls, eine Nervenströmung zu diesen letzteren ausgehen muss, so folgt daraus noch nicht, dass diese Strömung eine motorische sei. Für die Hülsen-Vorderstrangbahn ist diess wohl aus folgenden Gründen nicht unwahrscheinlich:

1. Hat Eigenbrodt (über die Leitungsgesetze im Rückenmarke p. 14 u. f.) mikroskopisch nachgewiesen, dass in der vorderen Commissur eine Faserkreuzung besteht, und Kölliker, dass diese Creuzung dadurch entsteht, dass immer ein Theil der motorischen Nervenwurzeln der einen Seite in den Vorderstrang der entgegengesetzten Seite eintritt, und mit dessen longitudinalen Fasern zusammenhängt. (Vergl. dessen mikroskopische Anatomie, 2. Bd. p. 418.)

2. Die centrifugale Strömung, welche nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen von dem Streifenhügel und Linsenkerne aus durch das vordere Blatt des inneren Hülsenstranges, sodann in der inneren Hälfte des gleichnamigen Vorderstranges nach abwärts steigt, trifft hier die motorischen Wurzeln der entgegengesetzten Seite; die Erlahmung dieses Stranges fällt auch zusammen mit Lähmung auf der entgegengesetzten Seite, es wäre also die fragliche centrifugale Strömung, die Richtigkeit von Kölliker's Angaben vorausgesetzt, höchst wahrscheinlich eine motorische, wodurch Eigenbrodt's Vermuthung über die Existenz dieser motorischen Bahn (l. c. p. 18) völlig bestätigt würde.

3. Sprechen für diese Annahme auch die Versuche von Longet, Stilling, Eigenbrodt, in welchen übereinstimmend an dem getrennten Schwanzstücke des Rückenmarkes beinahe ausschliessend durch Reitzung der Vorderstränge oder deren nächsten Umgebungen deutliche Bewegungen der hinteren Extremitäten erzeugt wurden, obwohl wir diesen Versuchen keine strenge Beweiskraft beilegen.

Hinsichtlich der Pyramiden-Seitenstrangbahn müssen wir vor Allem auf die Behauptung Kölliker's hinweisen, dass sich ein Theil der motorischen Wurzeln der Rückenmarksnerven in der vorderen, ein Theil der sensiblen dagegen in der hinteren Hälfte der Seitenstränge endigt (l. c. p. 419 und 420). Es würde hiernach die in dem Pyramiden-Seitenstrange vor sich gehende Strömung wahrscheinlicher sensible als motorische Nerven treffen.

In den bezüglichen Fällen waren auch anhaltende Sensibilitätsstörungen zugegen, welche freilich wohl nur in Schmerzhaftigkeit der Contracturen und spontanen Schmerzanfällen bestanden, in Folge welcher letzteren sich mitunter vorübergehende geringe Anaesthesie einstellte. (Vergl. Beiträge zur Lehre von der Hyperaesthesie und Anaesthesie in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien 1850, Nov. u. Dec.-Heft.)

Versuche an Thieren machen ferner die Existenz centrifugaler der Sensibilität dienenden Strömungen im Rückenmarke einigermassen wahrscheinlich. (Ueber den Zustand der Sensibilität nach theilweiser Trennung des Rückenmarkes, l. c. 1851, Märzheft.)

Wenn man nun auch aus dem Allen noch nicht schliessen darf, dass die in der Pyramiden-Seitenstrangbahn verlaufenden Strömungen der Sensibilität dienen, so dürfte sich hieraus doch ergeben, dass wir vor der Hand auch noch zu keinem sicheren Schlusse auf die motorische Eigenschaft dieser Strömungen berechtiget sind.

Ob der von den angegebenen Stellen des grossen Gehirnes ausgehende motorische Impuls auf die Hülsen-Vorderstrang- und Pyramiden-Seitenstrangbahn oder auf eine derselben beschränkt sei, oder ob derselbe auch noch auf anderen Wegen nach abwärts geleitet wird, lässt sich durch die vorliegenden pathologischen Thatsachen nicht entscheiden. Wir glauben aber dennoch, einige unserer Beobachtungen, welche auf den ersten Anblick entschieden gegen eine solche ausschliessende Leitung der genannten beiden Bahnen zu sprechen scheinen, hier einer kurzen Erörterung unterziehen zu sollen. Diese Beobachtungen sind folgende:

1. In Fällen von Hemiplegie unserer zweiten Kathegorie bot sich intensive Körnchenzellenbildung auf beiden einem einzigen Gehirnherde zugehörigen genannten Bahnen dar, und dennoch war die halbseitige motorische Lähmung der Extremitäten nur

eine sehr unvollkommene. Wenn hieraus zu folgen scheint, dass der motorische Impuls auch noch auf anderen Wegen geleitet werden müsse, so ist dagegen andererseits zu erinnern, dass in den besagten Strängen neben den zahlreichen Körnchenzellen eine grosse Anzahl von Primitivfasern erhalten blieb, und dass mithin durch diese letzteren der beträchtliche an den paretischen Extremitäten noch vorhandene Rest von Motilität vermittelt werden konnte. Sollten sich Fälle von unvollkommener Hemiplegie finden, in welchen die secundäre Erkrankung der genannten Bahnen bis zum völligen Verschwinden der Primitivfasern gediehen wäre, so würden diese allerdings den Beweis liefern, dass der motorische Impuls noch andere Wege nimmt.

2. In zwei unter der Kathegorie der einfachsten Hemiplegien aufgeführten Fällen war bei doppelseitigen Gehirnherden mit Körnchenzellenbildung in beiden Pyramiden - Seitenstrangbahnen die Lähmung dennoch nur eine halbseitige. In einem derselben waren die Körnchenzellen in der den nicht gelähmten Extremitäten zugehörigen Pyramide, obwohl zahlreich, doch in bedeutend geringerer Anzahl als in jener der entgegengesetzten Seite vorhanden, in dem zweiten derselben waren sie jedoch beiderseits auch in den Pyramiden gleich zahlreich mit sehr beträchtlicher Abnahme der Primitivfasern. Es war somit eine Pyramiden-Seitenstrangbahn beinahe völlig erlahmt, ohne dass dadurch eine entsprechende Muskellähmung bewirkt wurde. Hieraus folgt jedoch immer noch nicht, dass ausser der Pyramiden - Seitenstrang- und Hülsen-Vorderstrangbahn noch andere motorische Bahnen existiren, denn es wäre immerhin möglich, dass bei verlorner Leitungsfähigkeit einer derselben die noch übrige zweite, in unserem Falle die Vorderstrangbahn, zur Ausübung der motorischen Function genügte. Die alten encephalitischen Herde, welche merkwürdiger Weise eine Erlahmung der einen Pyramiden - Seitenstrangbahn, jedoch keine Muskellähmung bewirkt hatten, waren das eine Mal auf einen Theil der Convexität und des Marklagers der einen Grosshirnhemisphäre beschränkt, während in dem zweiten Falle nebst dem Marklager nur noch ein Sehhügel ergriffen wurde. Sie sind bei Angabe der einer consecutiven Erkrankung der Pyramiden-Seitenstrangbahn zu Grunde liegenden Gehirnherde unter c. und d. angeführt.

3. Wenn in diesen zwei Fällen sich auf der Pyramiden-Seitenstrangbahn zahlreiche Körnchenzellen vorfinden konnten ohne Hemiplegie, möglicherweise weil die Leitung noch auf der Hülsen-Vorderstrangbahn vor sich ging, so erwies sich dagegen in den übrigen Fällen unserer ersten Kathegorie gleichfalls nur die eine Pyramiden-Seitenstrangbahn secundär erkrankt und es fand sich dennoch und zwar mitunter sehr intensive Hemiplegie vor. Ja in einem Falle von veralteter und sehr schwerer Hemiplegie in Folge einer in die innere Fläche der einen Grosshirnhemisphäre eingebetteten wallnussgrossen Krebsgeschwulst ergab die mikroskopische Untersuchung sehr kleine spärliche Körnchenzellen über das ganze Rückenmark verbreitet, mit kaum deutlich wahrnehmbarem Vorwalten derselben auf den entsprechenden beiden oftgenannten Marksträngen; jedenfalls liessen sie sich nach Grösse und Anzahl mit ihrem Vorkommen in den anderen Fällen gar nicht in Vergleich ziehen.

Nach diesen Beobachtungen scheint es nun allerdings, dass es für das Zustandekommen einer Hemiplegie ganz gleichgiltig sei, ob die genannten Cerebrospinalstränge erkrankt sind oder nicht, und dass somit die centrifugale Leitung in ihnen auf die Motilität wenig Einfluss nimmt. Dagegen ist jedoch zu bedenken, dass bei einer Gehirnkrankheit die Function dieser Stränge beeinträchtigt werden könnte, ohne dass es darum zur Körnchenzellenbildung zu kommen brauchte, welche letztere vielleicht als Bedingung erfordert, dass jene Stränge in ihren Fortsetzungen durch die Grosshirnganglien unmittelbar in den Gehirnherd hineinreichen. Man würde somit aus dem Mangel der Körnchenzellen in ihnen noch gar nicht schliessen können, dass ihre Function zur vollen Wirksamkeit gekommen sei, und es wäre im Gegentheil auch wieder möglich, dass die durch sie zu vermittelnde Function nicht zu Stande käme in Fällen, wo sie keine Körnchenzellen darbieten. Diese Möglichkeit zugegeben, verlieren alle jene angeführten Fälle ihre anscheinende Beweiskraft gegen eine ausschliessende motorische Leitung der beiden genannten Markstränge.

Wir wollen nun zur Betrachtung solcher Fälle übergehen, in welchen die Leitung durch eine bestimmte Stelle des Rückenmarkes in hohem Grade beeinträchtigt war. Zweimal geschah diess in Folge eines bei Caries der Wirbel an die äussere Fläche

der harten Rückenmarkshaut abgelagerten und das Rückenmark comprimirenden Exsudates, ein drittes Mal durch einen obsoleten Exsudativprozess in der Substanz des Rückenmarkes. Durchaus war an den unteren Extremitäten, in zwei Fällen, wo die Erkrankung höher hinauf reichte, auch an den unteren Parthieen des Rumpfes, ein hoher Grad von motorischer Lähmung und von Anaesthesie zugegen. Das oberhalb gelegene Stück des Rückenmarkes verhielt sich folgendermassen. Der innere Abschnitt beider Hinterstränge zeigte bis zum verlängerten Marke hin sehr zahlreiche Körnchenzellen. In den zarten Strängen am Anfange des verlängerten Markes 10—12 Linien unterhalb des unteren Brückenrandes hatten sie an Zahl abgenommen, etwa 8 Linien unterhalb des unteren Brückenrandes, bevor die zarten Stränge die Keulen bilden, verschwanden sie schon ganz und hinterliessen bloss Elementarkörner, welche nur mehr eine kurze Strecke von hier nach aufwärts am Boden der vierten Kammer zu finden waren. Sehr wahrscheinlich erreichen also die Fortsetzungen der inneren Abschnitte der Hinterstränge am Boden der vierten Kammer ihr Ende, und setzen sich nicht, wie diess gewöhnlich angenommen wird, in die Haube und Sehhügel fort (Fig. 14—16). Auf Fig. 17 ist keine Fortsetzung der erkrankten Hinterstränge mehr sichtbar.

Bei dem angegebenen Verhalten des inneren Abschnittes der Hinterstränge zeigte sich deren äusserer Abschnitt von normaler Beschaffenheit, welches beweist, dass die am Halstheile des Rückenmarkes durch den *Sulcus intermed. posterior.* oberflächlich angedeutete Spaltung des Hinterstranges eine durchgreifende ist, welche nach aufwärts bis in die *medulla ablongata*, wo dessen innere Hälfte zum zarten Strange wird, und nach abwärts weiter als der *sul. intermed. poster.* reicht, auf jeden Fall wenigstens bis zur Insertion des vierten Brustnerven, an welcher Stelle in unseren Fällen der tiefste Querschnitt oberhalb dem Krankheitsherde gemacht wurde. In dem inneren Abschnitte des Hinterstranges und dessen Fortsetzung findet eine Leitung in centripetaler Richtung statt.

Die hintere Hälfte beider Seitenstränge bis zum verlängerten Marke war mit unzähligen, oft haufenweise aneinandergedrängten Elementarkörnern und zahlreichen Körnchenzellen versehen. Die vordere Hälfte der Seitenstränge, sowie die Vorderstränge ver-

hielten sich normal. In jeder Seitenhälfte des verlängerten Markes zeigte sich eine kleine, den Umfang der hinteren Hälfte des Seitenstranges kaum erreichende Stelle mit Körnchenzellen versehen. Verfolgt man die beiden hiedurch angedeuteten erkrankten Stränge weiter, so sieht man, dass, je höher sie gegen die Brücke hin aufwärts steigen, sie um so mehr nach rückwärts treten, so dass sie erst hinter die Oliven, in einem unmittelbar unter der Brücke geführten Querschnitte dagegen an dessen hinteren äusseren, schon den *corp. restiformibus* angehörigen Winkeln zu liegen kommen (Fig. 14—18). Dabei nimmt die Grösse und Anzahl der Körnchenzellen successive ab, jedoch sind deren am oberen Ende der beschriebenen Bahn, obwohl sie in mehreren Gesichtsfeldern schon gänzlich fehlen, in einzelnen immer noch 6—8 zu finden. Dieses Verhalten zeigte das verlängerte Mark in sämmtlichen drei Fällen, in deren jedem drei Durchschnitte untersucht wurden. In das kleine Gehirn konnte die Erkrankung bei den verschiedensten Durchschnitten nicht verfolgt werden, ebenso wenig in die Brücke.

Die eben angegebenen erkrankten Stränge des verlängerten Markes stellen sich nun als Fortsetzungen der erkrankten hinteren Abschnitte der Seitenstränge dar, da in den vorliegenden Fällen das Rückenmark ausser den bis zu den Keulen verfolgten Hintersträngen nur eine Erkrankung der hinteren Abschnitte der Seitenstränge darbot. Letztere setzen sich somit auf die angegebene Weise durch das verlängerte Mark bis zu den *corp. restiformibus* fort. Ob sich diese Fortsetzungen der Seitenstränge im verlängerten Marke kreuzen, oder ob jede auf ihrer Seite bleibt, darüber werden Durchschnitte des verlängerten Markes an seinem Beginne in Fällen wie sie uns vorlagen, entscheiden. In ihnen findet eine centripetale Nervenströmung Statt, indem sie in unseren Fällen oberhalb der erkrankten Stelle des Rückenmarkes erlahmten.

Da wir nun früher in den hinteren Abschnitten der Seitenstränge die Gegenwart einer centrifugalen Strömung nachgewiesen haben, so ergibt es sich, dass in ihnen eine doppelte Strömung nach entgegengesetzten Richtungen (wahrscheinlich in verschiedenen Elementen derselben) vor sich geht.

Das Auseinanderweichen der beiden entgegengesetzten Bahnen im verlängerten Marke wird sehr anschaulich, wenn man Fig. 15—18 mit Fig. 10—12 vergleicht. Welcher Art die auf den

centripetal leitenden Bahnen der Hinterstränge und Seitenstränge verlaufenden Strömungen seien, ob durch sie das Gemeingefühl oder etwa auch das sogenannte Muskelgefühl vermittelt werde, hierüber geben die vorliegenden Fälle, in welchen Anaesthesie in beider Hinsicht zugegen war, keine Aufklärung, ebensowenig gestatten nach unserem Dafürhalten die bisherigen Versuche an Thieren, oder, aus einem früher angegebenen Grunde, der Umstand einen sichern Schluss, dass sich in keinem Falle von Hemiplegie ungeachtet der offenbar vorhandenen Muskelanaesthesie Körnchenzellen auf den bezeichneten Bahnen vorfanden.

Was nun den übrigen Theil des Rückenmarkes betrifft, so zeigten sich sowohl die anderen Markstränge als auch die graue Substanz oberhalb des Krankheitsherdes frei von Körnchenzellen. Die tiefste Stelle, an welcher untersucht wurde, war, wie schon angegeben, die Insertion des vierten Brustnerven. Wir können hieraus mit der grössten Bestimmtheit schliessen, dass in allen übrigen Marksträngen, ausser in den zwei bezeichneten, keine centripetale von den unteren Extremitäten und vom unteren Abschnitte des Rumpfes ausgehende Strömung Statt findet. Wir dürfen jedoch nicht folgern, dass in ihnen überhaupt keine centripetale Strömung vor sich gehe, denn es wäre immerhin möglich, dass sie einer solchen von den oberhalb des Herdes gelegenen Theilen, d. h. vom oberen Abschnitte des Rumpfes und von den oberen Extremitäten ausgehenden dienen. Ob dieses der Fall sei, hierüber können nur Fälle von hoch gelegenen Krankheitsherden entscheiden, bei welchen, wie z. B. bei Wirbelcaries, beträchtliche Parthien der Marksubstanz ergriffen sein können und das Leben dennoch bis zur secundären Körnchenzellenbildung gefristet wird. Einigermassen dagegen scheint die Analogie mit dem Verhalten des Vorderstranges bei Hemiplegie zu sprechen. Hier zeigt sich nämlich stets nur der innere Theil des genannten Stranges secundär erkrankt, es verläuft also eine centrifugale Strömung für obere und untere Extremität einer Seite in einer und derselben Bahn, nämlich in der innern Hälfte des einen Vorderstranges. Es ist demnach ziemlich unwahrscheinlich, dass neben der für die unteren Extremitäten centripetal leitenden inneren Hälfte der Hinterstränge für die oberen Extremitäten eine eigene

centripetal leitende Bahn in der äusseren Hälfte der genannten Stränge gegeben sein sollte.

Die Frage, ob es ausser der Hülsenvorderstrang- und Pyramiden-Seitenstranghahn noch andere centrifugal leitende Markstränge gebe, lässt sich aus dem Umstande, dass sich in allen von uns beobachteten Fällen von Gehirnkrankheiten, mit Ausnahme der genannten zwei Bahnen, alle übrigen Markstränge frei von Körnchenzellen zeigten, noch nicht verneinen; denn wir hatten es eben nur mit Krankheitsherden im Streifenhügel, Sehhügel, Linsenkerne und einem Theile des Marklagers des grossen Gehirnes zu thun, und wir wissen nicht, ob bei Krankheitsherden in anderen Parthieen des grossen oder im kleinen Gehirne etc. nicht andere Markstränge secundär erkranken und sich hiedurch als centrifugal leitende ausweisen würden. Die angeregte Frage muss sich dagegen ganz bestimmt durch das Verhalten der Markstränge unterhalb eines Krankheitsherdes im Rückenmarke entscheiden lassen. In einem derartigen Falle von Wirbelcaries wiesen sämmtliche Markstränge Körnchenzellen in grosser Anzahl nach, mit einziger Ausnahme der völlig freien Hinterstränge. Wenn dieser Fall offenbar auch für die Gegenwart centripetaler Strömungen in den Hintersträngen und centrifugaler in allen übrigen zu sprechen scheint, so betrachten wir ihn bei der Kürze des unterhalb der durch die Wirbelcaries betheiligten Portion des Rückenmarkes gelegenen Abschnittes dieses letzteren, und da er ganz vereinzelt dasteht, nicht als völlig beweiskräftig, und erwarten die endliche Entscheidung jener Frage von künftigen ähnlichen Fällen.

In allen unseren Beobachtungen war die graue Substanz frei von Körnchenzellen oder bot deren nur einzelne gar nicht in Betracht kommende dar. In einem Falle eines sehr intensiven mit beinahe vollkommener Lähmung und Anaesthesie der unterhalb gelegenen Theile verbundenen veralteten Exsudativprozesses in der Substanz des Rückenmarkes waren oberhalb und unterhalb der ergriffenen Stelle die Ganglienkörper von anscheinend normaler Beschaffenheit. Aus dieser Immunität der grauen Substanz lässt sich übrigens kein Schluss auf deren Leitungsvermögen ziehen, da wir nicht wissen, ob Erlahmung ihrer fraglichen, die Leitung in der Längsrichtung vermittelnden Elemente gleichfalls die Bildung von Körnchenzellen zur Folge haben würde.

Ich erlaube mir schliesslich den hauptsächlichsten Inhalt des bisher Gesagten in folgenden Sätzen zusammen zu fassen.

1. Wenn bei Krankheitsherden im grossen Gehirne oder Rückenmarke die Leitung durch gewisse Markstränge lange Zeit unterbleibt, so entwickeln sich in letzteren als Folge ihrer Erlahmung Körnchenzellen in bedeutender Anzahl, wodurch der Anfang einer im späteren Verlaufe noch weiter gedeihenden Metamorphose bezeichnet wird.

2. Wenn man in solchen Fällen mehrere Querschnitte durch das Rückenmark, verlängerte Mark, die Varolsbrücke, den Grosshirnstamm sammt seinen Ganglien macht, und die auf ihnen durch die Gegenwart von Körnchenzellen sich als erkrankt erweisenden Stellen hinsichtlich ihrer Lage auf den einzelnen Querschnitten unter einander vergleicht, so gewinnt man dadurch Einsicht in den anatomischen Verlauf der secundär erkrankten Markstränge, man erhält aber auch zugleich Aufschluss über die Richtung, in welcher diese Stränge leiten. Die so erhaltenen Resultate, welche theils mit den bisherigen Angaben über den Faserverlauf übereinstimmen, theils durch die bisherigen anatomischen und physiologischen Behelfe nicht ermittelt werden konnten, sind nun folgende:

3. Ein Markstrang steigt von dem Grosshirnschenkel nach abwärts, indem er sich in die Längsfasern der gleichnamigen Brückenhälfte, sodann in die gleichnamige Pyramide fortsetzt, tritt an der Kreuzungsstelle der Letzteren im verlängerten Marke (in einem Falle in zwei Fascikeln) auf die entgegengesetzte Seite, auf welcher er als hintere Hälfte des Seitenstranges bis in die Nähe des untersten Endes des Rückenmarkes nach abwärts läuft. Wir haben ihn der Kürze halber Pyramiden-Seitenstrangbahn genannt.

4. Die Pyramiden-Seitenstrangbahn leitet in centrifugaler Richtung eine von dem Linsenkerne, Streifenhügel, Sehhügel, vom Marklager des grossen Gehirnes ausgehende Strömung, von der sich jedoch nicht mit Gewissheit behaupten lässt, dass sie ein motorischer Impuls sei, nach der dem Gehirnherde entgegengesetzten, dem leitenden Rückenmarkstrange dagegen gleichnamigen Körperseite. Die bezeichnete Bahn findet sich bei alten apoplektischen und encephalitischen Herden in den genannten Hirntheilen secundär erkrankt.

5. Ein zweiter Markstrang tritt gleichfalls von dem Grosshirnschenkel durch die gleichnamige Brückenhälfte als Längsfaserbündel hindurch, er kreuzt sich jedoch nicht im verlängerten Marke wie die Pyramiden, sondern steigt auf derselben Seite des Rückenmarkes als innerer Abschnitt des Vorderstranges nach abwärts, wo jedoch dessen secundäre Erkrankung etwas höher oben endet als jene des hinteren Abschnittes des entgegengesetzten Seitenstranges. Wir haben ihn Hülsen-Vorderstrangbahn genannt.

6. Die Hülsen-Vorderstrangbahn leitet einen vom Linsenkerne und Streifenhügel übertragenen Impuls in centrifugaler Richtung nach der der Seite des Gehirnherdes und zugleich auch der leitenden Rückenmarksbahn entgegengesetzen Körperseite. Vermuthlich ist dieser Impuls ein motorischer. Die angegebene Bahn wurde bisher in Folge von alten Herden im Linsenkerne und Streifenhügel erkrankt gefunden.

7. Ausser diesen beiden Bahnen zeigte sich in den angegebenen Fällen von Gehirnkrankheiten kein anderer Rückenmarksstrang und eben so wenig die graue Substanz secundär erkrankt.

8. Es lässt sich nicht entscheiden, ob der vom grossen Gehirne ausgehende motorische Impuls auf den beiden angegebenen Bahnen oder auf anderen Wegen nach abwärts geleitet wird.

9. Der innere Abschnitt der Hinterstränge setzt sich in die zarten Stränge bis in die Keulen fort und scheint am Boden des vierten Ventrikels sein Ende zu erreichen. Auf dieser Bahn findet eine centripetale Nervenströmung statt, sie findet sich bei Krankheitsherden im Rückenmark oberhalb der nicht mehr leitenden Parthie secundär erkrankt.

10. Eine zweite gleichfalls centripetal leitende, oberhalb der Krankheitsherde im Rückenmarke secundär erkrankende Bahn findet sich wieder in der hinteren Hälfte der Seitenstränge vor. In dieser hinteren Hälfte geht somit eine centrifugale und centripetale Leitung vor sich. Erst am verlängerten Marke divergiren die in der hinteren Hälfte des Seitenstranges vereinigten Bahnen, die centrifugale kommt von den Pyramiden her, während die centripetale im verlängerten Marke sich immer mehr nach rückwärts wendend bis zu den *corp. restiformibus* nach aufwärts steigt.

11. Oberhalb der Krankheitsherde im Rückenmarke zeigten sich ausser den sub 9 und 10 angegebenen beiden centripetal leitenden Bahnen weder andere Markstränge noch die graue Substanz secundär erkrankt.

12. Ob durch diese beiden Bahnen das Gemeingefühl oder etwa das Muskelgefühl ermittelt werde, lässt sich nicht bestimmen.

13. Die übrigen Markstränge des Rückenmarkes sind als von den bisher abgehandelten in anatomischer und physiologischer Beziehung getrennte zu betrachten. In ersterer Hinsicht ergibt sich die am Halstheile des Rückenmarkes zwischen dem innern und äussern Abschnitte des Vorderstranges durch den *sulc. intermedius anterior* angedeutete Sonderung als eine bis nahe an das untere Ende des Rückenmarkes reichende durchgreifende Trennung. Ein gleiches gilt wahrscheinlich hinsichtlich der durch den *sulc. intermedius post.* angedeuteten Spaltung des Hinterstranges in zwei seitliche Abschnitte, obwohl diess nur erst bis zur Insertionsstelle des vierten Brustnerven nachgewiesen wurde. Eine gleiche, jedoch äusserlich durch keinen Spalt angedeutete Trennung besteht zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte des Seitenstranges. Es enthält somit jede Hälfte des Rückenmarkes sechs Markstränge. In zweiter Hinsicht ist es gewiss, dass durch die eben besprochenen Stränge keine von den unteren Extremitäten oder vom unteren Abschnitte des Rumpfes ausgehende centripetale Nervenströmung geleitet wird; möglicher Weise könnten sie jedoch einer solchen von den oberen Extremitäten und von dem oberen Abschnitte des Rumpfes ausgehenden Strömung als Bahnen dienen, jedoch ist dieses nicht wahrscheinlich. Es ist unentschieden, ob diese Bahnen centrifugale etwa von einem gewissen Theile des grossen oder kleinen Gehirnes ausgehende Strömungen leiten.

14. Die graue Substanz wird nicht von secundärer Körnchenzellenbildung befallen, woraus sich jedoch kein Schluss auf ihre Leitungsfähigkeit ziehen lässt.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII.

Sämmtliche Figuren stellen Grundrisse der Durchschnittsflächen des mit dem Gehirne im Zusammenhange gebliebenen

Stückes des Rückenmarkes, verlängerten Markes, und der Varolsbrücke in natürlicher Grösse dar. Der obere Rand der Figur entspricht stets der hinteren, der untere Rand der vorderen Fläche des durchschnittenen Theiles, der rechte Rand der Figur der rechten, der linke Rand der linken Seitenfläche. Mit *h h* sind die hinteren, mit *v v* die vorderen Nervenwurzeln, mit *r h* das *corpus rhomboideum*, mit *p* die Pyramiden des verlängerten Markes bezeichnet. Die geschwärzten Stellen entsprechen dem Sitze der Körnchenzellen. Sie sind bei der Unmöglichkeit, die Gestalt der wirklichen Grenze zu ermitteln, mit runder Begrenzung dargestellt.

Fig. 1—8 sind einem Falle eines alten encephalitischen Herdes im linken Streifenhügel entlehnt, um das Verhalten der genannten Theile in Fällen der einfachsten Art zu zeigen.

Fig. 1. Querschnitt in der oberen Gegend des Brusttheiles vom Rückenmark.

Fig. 2—7. Querschnitte durch das verlängerte Mark und zwar Fig. 2 14—15''', Fig. 3 12''', Fig. 4 $9\frac{1}{2}'''$, Fig. 5 $7\frac{1}{4}'''$, Fig. 6 $3\frac{1}{2}'''$, Fig. 7 unmittelbar unterhalb des unteren Randes der Varolsbrücke.

Fig. 8. Querschnitt durch die Varolsbrücke. Die geschwärzten Stellen entsprechen den durchschnittenen Längenfaserbündeln.

Fig. 9—12 zeigt das Verhalten derselben Theile ebenfalls in Fällen der einfachsten Art, wo jedoch auf beiden Seiten Gehirnherde verbunden sind. Fig. 9 Querschnitt durch das Rückenmark, Fig. 10 Querschnitt durch das verlängerte Mark 9''', Fig. 11 $3\frac{1}{2}'''$, Fig. 12 unmittelbar unterhalb des unteren Brückenrandes.

Fig. 13. Querschnitt durch das Rückenmark bei einem Herde im linken Streifenhügel und Linsenkern, um das Verhalten der Fälle zweiter Reihe zu zeigen.

Fig. 14—18. Querschnitte durch das Rückenmark und verlängerte Mark oberhalb eines Rückenmarkherdes, Fig. 14 Querschnitt durch die oberste Parthie des Brusttheiles vom Rückenmark, Fig. 15 Querschnitt durch das verlängerte Mark 12''', Fig. 16 8''', Fig. 17 $3\frac{1}{2}'''$, Fig. 18 unmittelbar unterhalb des unteren Brückenrandes.

Herr Dr. Molin, Assistent am hiesigen physiologischen Institute, las folgende Abhandlung:

Illustri signori accademici!

A mal incuore prendo oggi la parola per entrare in lizza contro Matteucci. Ch'è l'esperimento, di cui mi faccio a dimostrare la falsità, a tutti coloro, che conoscono di fisica sembrerà già a priori un assurdo, come pure un assurdo maggiore le conseguenze che ne trae il fisico di Pisa. Ma l'autorità, che gode Matteucci; la credenza, che gli prestano alcuni cultori della scienza degli organismi, di cui uno splendido esempio m'ebbi nel veder annunziato dal Jatrodinamico di Berna questo stesso esperimento senza una parola che lo contraddicesse, senza un'osservazione che lo metesse in dubbio: ecco, o signori, le cause da cui venni costretto a sottomettermi all'improbo lavoro.

Ciò a mia giustificazione.

Passiamo ora alla quistione.

Nel reso-conto della seduta dell'accademia delle scienze di Parigi, ch'ebbe luogo il 30 Aprile 1849, v'ha un articolo del fisico di Pisa nel quale tra le altre cose è rimarchevole lo squarcio seguente:

„J'ai déjà démontré, dans mes traveaux précédents, et par des expériences directes, la grande différence de conductibilité pour le courant électrique qui existe entre la substance nerveuse et la musculaire. Parmi ces expériences, qu'il me serait impossible de décrire ici en entier, je me borne à en citer une, dont l'évidence est parfaite, et qui peut s'appliquer au cas que nous devons étudier. Cette expérience consiste à introduire le nerf d'une grenouille galvanoscopique très-sensible dans l'intérieur d'une masse musculaire coupée avec un couteau le long de ses fibres; en faisant passer un courant électrique assez fort dans la masse musculaire, il n'y a jamais de contractions éveillées dans la grenouille galvanoscopique. Dans ce cas, outre la meilleure conductibilité de la substance musculaire, il y a, pour produire l'effet observé, la grande différence dans la masse relative du muscle et du nerf. Il est inutile de dire, que la contraction de la grenouille galvanoscopique se montre si les pôles de la pile sont très-rapprochés de son nerf ou si la masse musculaire produit, par ses contractions, le phénomène appelé contraction induite. L'expérience réussit parfaitement, en

prenant le muscles d'un mammifère ou d'un oiseau, lorsque l'irritabilité a cessé, de manière que le passage d'un courant électrique à travers ces muscles n'y excite aucune contraction sensible."

„Il est donc prouvé par l'expérience que lorsqu'une masse musculaire est traversée par un courant électrique, les filaments nerveux répandus dans cette masse ne conduisent aucune partie sensible de ce courant, de sorte que les effets obtenus ne peuvent être dus qu'à l'action directe du courant électrique sur la fibre musculaire, et à l'action indirecte ou d'influence du courant électrique sur la force nerveuse."

Vuol dar quindi una spiegazione dei fenomeni dell'inversione della corrente, e ritornando ben presto sullo stesso argomento, soggiunge:

„Puisque le courant électrique propagé dans un muscle n'abandonne jamais la fibre musculaire pour suivre le filaments nerveux, il est de toute évidence que les courants nerveux dont nous avons parlé, sont dus à l'influence des états électriques propagés dans le muscle."

E Valentin nel rapporto annuale di Canstatt sui progressi della Biologia nel 1849 scrive:

„La disertazione di Matteucci riguarda principalmente la somiglianza che passa fra l'azione muscolare e gli organi elettrici dei pesci tremoli. La corrente elettrico-nervosa eccita in questi lo sviluppo dell'elettricità. Se si fa passare una forte corrente elettrica attraverso i muscoli della coscia, si ottengono contrazioni, vale a dire, una corrente periferica nei nervi corrispondenti. La corrente elettrica centripeta cagiona sensazioni dolorose, vale a dire, una corrente nervosa centrale."

„Si ponga il nervo isciadico dentro ad una massa muscolare, esso non si contrarrà, nemmeno se una corrente elettrica passerà attraverso le fibre muscolari, perchè i nervi sono maggiormente coibenti delle fibre muscolari. Matteucci pone questo come fondamento per conchiudere che le due correnti nervee nascono sotto l'influenza dell'elettricità, come, per lo contrario, la corrente nervea degli organi elettrici dei pesci tremoli cagiona negli stessi lo sprigionarsi dell'elettricità."

Signori, io devo confessare sinceramente che, se l'articolo di Matteucci mi sembrò falso, queste parole di Valentin per

quante l'abbia lette e rilette, non mi fu mai dato di trovarne il senso.

Io non voglio qui intrattenermi intorno alla quistione della maggiore o minore conduttibilità de' muscoli, ma parlerò soltanto piuttosto del risultamento dell'esperimento stesso, che ho ripetuto più di venti volte con tutte le precauzioni possibili, ed ottenni sempre opposto a quello ottenuto dal fisico di Pisa, come la teoria di Ohm lo faceva prevedere.

Io credo d'aver soddisfatto alle condizioni stabilite da Matteucci nel modo seguente: Prendevo uno dei muscoli grandi della coscia d'un coniglio, d'un bambino appena nato, ovvero d'un cane, morto molte ore prima, e rigidi per la coagulazione della fibrina, ovvero facevo bollire il muscolo e lo lasciavo raffreddarsi per alcune ore. Io credo che nessuno dubiterà che tali muscoli, eccitati, potevano contrarsi. Facevo in questo muscolo una ferita, come vuole Matteucci, paralella all'asse longitudinale delle sue fibre, ma non molto distante da uno dei margini del muscolo, per lasciar la maggior massa muscolare possibile tra il nervo della rana galvanoscopica immerso in questa ferita ed i poli della pila, che venivano applicati all'altro margine. La ranocchia galvanoscopica preparavo alla maniera di Matteucci, vale a dire, enuclando al ginocchio la coscia dalla parte inferiore della gamba alla quale era attaccato il nervo isciadico preparato nella maggiore estensione possibile. La rana galvanoscopica veniva isolata mediante un rotoletto di tela cerata, ovvero in un tubo di vetro della lunghezza di quattro pollici, e chiuso ad una estremità, che veniva tenuto in aria da una morsa di legno, in modo che la comunicazione fra la rana galvanoscopica ed il muscolo, che doveva chiudere il circolo elettrico, non esistesse che mediante quel pezzo di nervo il quale era immerso nella ferita. Qualche volta invece di questo elettroscopio adopeveravo il muscolo gastrocnemio solo, attaccato al nervo isciadico. Stabilita la comunicazione fra la rana galvanoscopica ed il muscolo, applicavo a questo alla maggior distanza possibile i poli dell'apparato elettromotore. Questo era l'elettromotore di Neef ovvero una pila di Volta composta di dieci, ma mai di più di quindici elementi. Io poteva ora chiudere la catena in tutti i modi possibili, vale a dire, tanto se la linea, la quale congiungeva i due poli era paralella, quanto se era obliqua all'asse longitudinale del nervo,

che l'elettroscopio dava sempre segni infallibili d'elettricità in corrente. E questi erano: un tetano, se adoperavo l'elettro-movente di Neef, ed una repentina contrazione al chiudersi ed all'aprirsi del circuito, se adoperavo la pila di Volta. Quantunque volte ho ripetuto l'esperimento sempre ottenni lo stesso risultato.

Dal seguente prospetto ne risulterà l'evidenza.

Esperimento I.

Un coniglio che misurava quattordici pollici viennesi dalla nuca alla coda, e conservato quindici ore dopo la morte in una stanza fredda, venne trasportato nel nostro laboratorio. Nella stanza, dove io doveva esperimentare, il termometro segnava 18 gradi di Celso, ed un centimetro cubico d'aria conteneva 12,4 di gramme d'acqua.

I muscoli erano rigidi, e denudata della pelle una delle zampe posteriori, preparai un muscolo dei più grandi della coscia. Postolo su una lastra di vetro ben pulita, e che prima era stata riscaldata e quindi lasciata raffreddare, feci la ferita, secondo il precetto di Matteucci, vicina ad un margine. In quella venne immerso il nervo della rana galvanoscopica isolata nel modo che sopra descrissi, ed ai punti estremi di una linea lunga mezzo police, paralella alla direzione del nervo, e distante da questo sette linee viennesi applicai le estremità dei conduttori di una colonna voltiana composta di dieci elementi di zinco e rame del diametro di due pollici, e caricata con una saturata soluzione di sale comune.

Il galvanoscopio dimostrò:

Al chiudere della catena: contrazione veemente.

Al aprire della catena: contrazione veemente.

La catena restava chiusa ogni volta per circa quindici secondi.

Le contrazioni si manifestarono sette volte senza interruzione tanto aprendo che chiudendo il circuito.

Applicai quindi le punte degli elettrodi ai punti estremi di una linea obliqua alla direzione del nervo, ma che non l'intersecava; e chiuso ed aperto il circuito per dieci volte ottenni senza interruzione: Le dieci volte, che chiusi la catena: dieci contrazioni veementi.

Le dieci volte che la apersi: dieci contrazioni veementi.

Continuai quindi l'esperimento applicando or quà or là i poli dell'elettromovente, sempre per altro colle precauzioni prescritte da Matteucci, e dopo qualche tempo appena, cominciai ad osservare irregolarità tanto nella prontezza, che nella veemenza delle contrazioni.

Queste irregolarità per altro non hanno in che intaccare l'esattezza dell'esperimento, che ognuno, il quale ha studiato le leggi delle contrazioni, e gli italiani, i quali devono conoscere i lavori di Nobili e del mio amico Zantedeschi, di queste due vere glorie della patria nostra, sapranno da che dipendano queste irregolarità, senza ch'io mi v'intrattenga più a lungo.

Esperimento secondo.

Preparato lo stesso muscolo dell'altra zampa, isolato e posto in communicazione con una rana galvanoscopica fresca allo stesso modo di prima, sostituti alla colonna di Volta l'elettro-movente di Neef. L'elettro-movente di Neef, che appartiene al nostro istituto, è fornito di un piano ovvero di una slitta di Du-Bois, sulla quale si può avvicinare od allontanare alla spirale inducente la spirale che sviluppa la corrente elettrica indotta, ed in tal modo aumentare, ovvero diminuire l'intensità di questa.

L'elica mobile si trovava alla metà del piano, e gli elettrodi vennero applicati al margine del muscolo il più lontano dal nervo. La distanza tra i poli era di dieci linee viennesi, e tra la linea che li congiungeva ed il nervo era di sette linee.

Quantunque volte chiudevo il circuito, la rana galvanoscopica mostrò: convulsione tetanica, che durava per tutto il tempo nel quale il circuito restava chiuso.

Per poter ottenere più volte lo stesso fenomeno non tenevo chiuso il circuito mai più di dieci secondi, che altrimenti il nervo avrà perduto la sua eccitabilità. Di tali tetani ne ebbi tredici molto veementi, dopo di che cominciavano a manifestarsi più deboli. Ravvicinata l'elica mobile all'inducente, ripresero la stessa veemenza di prima. Ne ottenni di nuovo sedici, ma ben presto incominciarono ad infievolirsi. Lasciai allora riposar il nervo per circa cinque minuti primi tenendo aperto il circuito, e rinovando poi l'esperimento ottenni lo stesso fenomeno di prima, vale a dire: le veementi

convulsioni tetaniche. Dopo due tetani applicai gli elettrodi ai punti estremi di una linea obliqua alla direzione del nervo ed ottenni per più volte lo stesso risultamento.

Esperimento terzo.

Un cane, il quale dalla nuca al principio della coda misurava sedici pollici di Vienna, venne ucciso soffiandogli dell' aria nella vena jugulare sinistra. Dopo essere stato esposto per venti sei ore ad una bassa temperatura in una stanza fredda, venne trasportato nel nostro laboratorio. Il termometro segnava nella stanza destinata all' esperimento 17 gradi di Celso, l' igrometro dimostrava che in un centimetro cubico dell' aria atmosferica erano contenuti 11, 6 di gramme d' acqua. Nei muscoli dell' animale era di già cessato il gelo di morte. Apparecchiata la lastra di vetro come nel primo esperimento, preparai uno dei muscoli più grandi dell' estremità anteriore, e postolo in comunicazione colla rana galvanoscopica isolata secondo il solito, vi applicai le punte dei conduttori della colonna di Volta. Questa era composta di sedici elementi, e caricata come prima con una soluzione di sale comune. La retta che separava i conduttori era lunga quattro linee viennesi, e distante un pollice dal nervo con cui correva parallela. Questa volta pure ottenni:

Chiudendo il circuito: contrazione veemente.

Aprendo il circuito: contrazione veemente.

Continuai l' esperimento fino a tanto che cominciarono a manifestarsi irregolarità nelle contrazioni, cambiando in vari modi la direzione della linea, che congiungeva le punte degli ellettrodi. Affievolite che s' erano le contrazioni, applicai alla maggior distanza possibile i conduttori dell' elettro-movente di Neef, lasciando che sviluppi la corrente in tutta la sua intensità. La linea, che separava le punte dei conduttori, misurava un pollice di Vienna. Ebbene: Ogni qual volta tenevo chiuso il circuito, il galvanoscopio mostrava: veementi convulsioni tataniche. Ben presto per altro venne esaurita l' eccitabilità del nervo, e quelle cessarono.

Esperimento quarto.

Questa volta in vece della rana galvanoscopica presi il muscolo gastrocnemio, a cui era attaccato il vervo isciadico. L' esperimento venne istituito nel modo seguente: Preparato lo stesso mu-

scolo dell' altra estremità superiore, feci nella linea mediana una ferita profonda fino alla metà della grossezza del muscolo, e che s'estendeva da un capo all' altro dello stesso. Il nervo venne introdotto nella ferita in modo che il suo terzo estremo era avvolto dalla massa muscolare, e gli altri due terzi posavano sopra un piccolo rotolo di seta cerata, il quale separava il muscolo morto dal vivo. Il tutto giaceva su d'una lastra di vetro. Applicati sul muscolo morto i poli dell' elettro-motore di Neef in modo che la linea, la quale li separava l'uno dall' altro, misurasse un pollice di Vienna, e fosse diretta paralellamente alle fibre componenti; ottenni per tutto il tempo che tenevo chiuso il circuito: veementi convulsioni tetaniche. Sette volte aprii e chiusi il circuito, ed altrettante volte l'elettroscopio venne preso da tetano. Applicai quindi i poli in un altro modo. Avendo il muscolo morto presso a poco la forma d'un paralellogrammo, applicai i conduttori ai punti estremi di una diagonale, in modo che il nervo, il quale si trovava nel mezzo, venisse interseccato dalla corrente in direzione obliqua. — Ed allora pure ottenni: veementi convulsioni tetaniche.

Devo aggiugnere per altro, che dopo pochi tetani, sparì per sempre l'eccitabilità del galvanoscopio, la quale altre volte durava sì a lungo. Se si considerano però le circostanze sfavorevoli sotto la cui influenza ho sperimentato questa volta, vale a dire che il muscolo gastrocnemio denudato della pelle, oltre all' aver patito più o meno sotto la preparazione, doveva evaporare facilmente l'acqua, e la fibrina sotto l'influsso immediato dell' aria atmosferica doveva più facilmente coagularsi, e per ciò por fine più celermente alla sua vita; se si considera oltre a ciò che dal primo istante ho lasciato agire in tutta la sua intensità la corrente elettrica sviluppata dall' elettro — movente di Neef: non sarà difficile a riconoscer questo effetto come una conseguenza naturale delle circostanze.

Esperimento quinto.

Una delle zampe posteriori di un coniglio, che dalla nuca alla coda misurava 15 pollici di Vienna, venne amputata pochi istanti dopo che l'animale era stato ucciso. Sotto il coltello anatomico si contraevano ancora i muscoli, e denudata la zampa della

pelle, venne posta per cinque minuti nell' acqua distillata, bollente. Estratta quindi, si trovarono i muscoli rigidi, e per conseguenza incapaci di contrazioni. Preparatone uno de' più grandi, fu posto a raffreddarsi su una lastra di vetro in una stanza, nella quale il termometro segnava 16 gradi di Celso e la cui aria atmosferica conteneva in un centimetro cubico 10,9 di gramme d' aqua. Dopo due ore venne il muscolo isolato su un' altra lastra di vetro ben pulita. Fattavi la ferita, e postolo in comunicazione colla rana galvanoscopica, isolata secondo il solito, vi applicai alla distanza di tre linee viennesi dal nervo (che essendosi ritratto il muscolo non v'era più spazio) i conduttori della colonna di Volta, che adoperai negli altri esperimenti, composta di quindici dischi e caricata come d'ordinario. Le estremità de' conduttori erano distanti circa cinque linee l'una dall'altra, e la retta che li separava scorreva paralella alla direzione del nervo. Undici volte chiusi, ed altrettante apersi il circuito, ed altrettante volte la rana galvanoscopica mostrò contrazioni veementi. Il polo zinco corrispondeva ora all'estremità centrale del nervo, ad ora all'estremità periferica, ed alternativamente anche il polo rame. Ma queste inversioni della corrente non ebbero alcuna influenza sui fenomeni fisiologici, come i precetti di Nobili me lo facevano prevedere, trovandosi la ranocchia nel primo stadio d'eccitabilità. Applicai quindi l'elettro-movente die Neef senza allontanare la spirale mobile dalla spirale inducente, e lasciando che la corrente elettrica passi ora in una direzione paralella, ora in una direzione obliqua al nervo, ed ora l'intersechi obliquamente; io ottenni sempre: veementi convulsioni tetaniche. Avendo interrotto il circuito per venti sei volte, ottenni ventisette tetani: dopodichè non mi parve più necessario di continuare l'esperimento.

Esperimento sesto.

Dall' istituto d'anatomia patologica ricevetti il cadavere d'un bambino morto pochi istanti dopo la nascita, e che trovavasi nel gelo di morte. Lo lasciai per venti quattro ore in una stanza a bassa temperatura. Cessata che fu ogni orma del rigor mortuario, venne trasportato nel luogo destinato ad esperimentare. Il termometro segnava 18 gradi di Celso, e l'igrometro dimostrava

che 8, 3 di gramme d' acqua erano contenuti in un centimetro cubico dell' aria atmosferica.

Preparato il muscolo sartorio dell' estremità destra, le cui fibre scorrendo paralelle s' addattano in modo speciale a questo esperimento, ne tagliai dal mezzo una parte lunga un pollice e mezzo di Vienna. Isolato questo pezzo sulla lastra di vetro, feci la ferita alla distanza d' una linea da un margine, nella quale immersi il nervo della rana galvanoscopica isolata nel tubo di vetro. Questa porzione del nervo che del ginocchio del galvanoscopio andava al muscolo morto era lunga tre linee, e discendeva da quello a questo perpendicolarmente e libera nell' aria atmosferica. L' altro margine del muscolo morto, al quale venivano applicati i poli della colonna di Volta composta di dieci dischi ordinari e caricata colla solita soluzione di sale comune, era distante cinque linee viennesi dal nervo. Tra i punti estremi dei conduttori v' era uno spazio di un pollice. Venti una volta venne chiuso il circuito, ed altrettante volte aperto ad intervalli regolari di cinque secondi, ed il galvanoscopio diede: quaranta due contrazioni. Queste erano da principio molto veementi, ma verso la fine s' affievolivano le contrazioni corrispondenti all' interrompere del circuito. Rinforzai allora la colonna voltiana di altri cinque dischi, che, grande essendo la resistenza nell' arco, sapevo a priori di nessuna influenza esser per essere la resistenza accresciuta nell' elettro-movente sulla intensità della corrente.

Ed in fatti le contrazioni si manifestarono di nuovo veementi tanto al chiudere che all' aprire il circuito.

Esperimento settimo.

Preparato l' altro muscolo sartorio, e tagliatone fuori un pezzo corrispondente a quello dell' esperimento antecedente, dopo avergli fatta una ferita nella linea mediana, paralella all' asse delle fibre e profonda fino a due terzi della grossezza della massa muscolare; rinchiusi in questa ferita i due terzi centrali del nervo dell' elettroscopio, il quale questa volta consisteva in un muscolo gastrocnemio della ranocchia, attaccato al nervo isciadico. La terza parte periferica del nervo, la quale era libera, posava su un esile rotolo di seta cerata, che separava i due muscoli uno dall' altro, ed impediva che balzando il gastrocnemio in conseguenza

delle contrazioni s'accostasse alla massa muscolare morta. I conduttori dell' elettro-momente di Neef erano applicati in modo che uno toccasse il margine destro, e l'altro il margine sinistro del muscolo sartorio, ma che la retta, la quale li separava, intersecasse obliquamente la direzione del nervo. L'elica mobile era distante mezzo piede dall' elica inducente.

E gli effetti? . . . Quante volte venne chiuso il circuito, altrettante convulsioni tetaniche si palesarono nell' elettroscopio; la durata delle quali veniva destinata dal tempo nel quale restava chiuso il circuito.

Feci pure variare più volte gli angoli che venivano determinati dalla direzione del nervo colla linea, che separava i punti estremi dei conduttori, e le convulsioni tetaniche mai non mancareno, e veementi, ch' era una gioja il vederle.

Esperimenti ultimi.

Non meno del muscolo sartorio s'addatta a tali esperimenti il muscolo bicipite del braccio. Con questo pure ripetei ambo gli esperimenti che feci col muscolo sartorio, ed ottenni risultamenti identici a quelli descritti nel sesto e nel settimo esperimento.

Illustri signori accademici, sarebbe ora mio dovere di sviluppare i principi teorici, i quali mi fecero prevederè l'esito de' miei esperimenti, e dimostrano l'assurdità delle asserzioni del fisico di Pisa. Ma, essendo io certo che ognuno di lor signori si avrà ricordate le leggi fisiche, alle quali contraddicono le parole di Matteucci, già dal primo istante che le avranno udite, credo di poter chiudere l'improbo lavoro, senza che alcuno dubiti dell' esattezza de' miei esperimenti, ed in tal modo sollevarli dalla noja d'una conosciuta discussione.

Das w. M., Herr Prof. Dr. Brücke, legte die beiden folgenden Abhandlungen vor und besprach in Kürze deren Inhalt.

„Ueber einige Modificationen des Geruchsinnes." Von Rudolf Fröhlich.

Bei einer, schon seit längerer Zeit fortgesetzten pharmakodynamischen Arbeit, vorzüglich die Prüfung der Wirkung der Narkotica betreffend, welche ich auf Veranlassung und unter der Lei-

tung des Herrn Professors D. C. D. Schroff in Gemeinschaft mit meinem Collegen R. v. Lichtenfels und Andern unternahm, glaube ich einige nicht ganz unbemerkenswerthe Beobachtungen bezüglich des Geruchsinnes, welche aber in das Bereich der Physiologie gehören, gemacht zu haben. Ich machte hiervon eine Mittheilung meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Ernst Brücke, welchem ich für seine freundliche Unterstützung meinen wärmsten Dank auszusprechen mich verpflichtet fühle.

Wenn nun gleich die hier aufgeführten Beobachtungen in ziemlich ausgedehntem Maasse und sehr sorgsam ausgeführt wurden, die Ausführung selbst aber ziemlich mühevoll ist, so ist das Resultat dennoch nichts weniger als lohnend zu nennen. Bringt man aber in Anschlag, dass eben die Nervenlehre die am meisten verwundbare Stelle der Physiologie ist und dass von allen Parthien derselben die Lehre vom Geruchsinn sicher nicht am besten bearbeitet ist, so finde ich hierin wohl einigen Grad von Beruhigung. Alles was bereits über das Geruchsorgan geschrieben wurde, geht selten über das Bereich der Anatomie desselben, Beschreibung einiger weniger Experimente und pathologischen Zustände, ferner einige allgemeine Betrachtungen über die Riechstoffe selbst, hinaus. Es findet diess darin seinen Grund, dass wohl nur wenige Parthien in der Physiologie so unbequem und unsicher anzufassen sind, und diess vorzugsweise darum, weil uns hierbei alle Hülfswissenschaften der Physiologie fast gänzlich verlassen.

Da das Geruchsorgan von zwei wesentlich verschiedenen Nervenpaaren versorgt wird, dem *N. olfactorius* und den Nasenästen des *Trigeminus*, wovon zwar nur der *N. olfactorius* den reinen Geruchsempfindungen vorsteht, während die Zweige des *Quintus* nur die Gefühlsempfindungen vermitteln, so mus auch in dieser zweifachen Richtung die Prüfung dieses Organes vorgenommen werden. Zur Erreichung dieses Zweckes müssen die verschiedenen Gerüche wesentlich in zwei Classen getrennt werden, u. z.

1. in solche, welche reine Geruchseindrücke bewirken; hierher gehören die meisten ätherischen Oele, Harze, Balsame etc. Man könnte dieselben auch duftende Gerüche nennen. Diese rufen keine Reflexbewegungen hervor.

2. In scharfe Riechstoffe, das sind solche, welche neben der Geruchsempfindung, vermöge ihrer chemischen Eigenschaften, noch

eine grössere oder geringere Irritation der Schleimhaut der Nase hervorrufen, wie z. B. verschiedene Gase: Chlor, Jod, Brom, Hydrochlor, Salpetersäure, Essigsäure, Benzoesäure, Ammoniak, Senföl, Meerrettig etc. Diese sind im Stande, Reflexbewegungen hervorzurufen.

Eine Gruppe wäre hier vielleicht noch zu erwähnen, die, obgleich gasförmig, ohne eigentliche Geruchsempfindung zu erwecken nur Gefühlseindrücke bewirkt, und als deren Repräsentant Kohlensäure zu betrachten ist.

Die verschiedenen Gerüche wurden schon seit lange von vielen Autoren mit mehr oder weniger Glück mannigfaltig eingetheilt. [1]) Ohne auf diese Eintheilungen ein besonderes Gewicht zu legen, bediente ich mich nur einiger weniger Gerüche, welche ich mir nach ihrer Aehnlichkeit zusammenordnete, so dass die betreffenden Mittelglieder der grösseren Reihen nur mit einiger Aufmerksamkeit zu unterscheiden waren, während doch die entfernteren Endglieder ziemlich grell verschiedene Eindrücke geben, welche selbst dem Ungeübtesten auffallend sein mussten. Aus der ersten Classe ordnete ich folgende Reihen:

Erste Reihe.

1. Oleum aeth. therebinthinae.	4. Oleum aeth. Cumini.
2. „ „ Juniperi.	5. „ „ Carvi.
3. „ „ Cajeputi.	

Zweite Reihe.

1. Gummi Ladanum.	4. Balsamum peruvianum.
2. Styrax.	5. Resina Benzoe.
3. Resina Quajacis.	6. Vanille.

Dritte Reihe.

1. Oleum Rosmarini.	3. Oleum Orygani.
2. „ Lavandulae.	4. „ Thymi.

Vierte Reihe.

1. Oleum Aurantiorum.	2. Oleum de Bergamo.

Fünfte Reihe.

1. Herba Patchouli.	2. Valeriana celtica.

---

[1]) Linné, Fourcroy, Haller etc., siehe Cloquet Ophresiologie II. édit. Paris 1821. pag. 68, ss.

Sechste Reihe.

1. Knoblauch.
2. Assa foetida.
3. Schwefelkohlenstoff.

In keine der angeführten Reihen, eben so wenig unter sich selbst zu ordnen waren:

Oleum caryophillorum,
„ cinnamomi,
Iris florentina,
Moschus.

Aus der zweiten Classe der Riechstoffe benützte ich Essigsäure und Ammoniak.

Die oben angeführte 6. Reihe umfasst die Uebergangsglieder der ersten zur zweiten Classe.

Mehr und eine noch grössere Mannigfaltigkeit von Gerüchen aufzuführen schien unstatthaft, da hierdurch offenbar die Reinheit und Schärfe der Beobachtung getrübt würde. Mussten doch bei diesen wenigen Reihen gewisse Cautelen beobachtet werden. So durften nie alle Reihen nach einander geprüft werden, da sonst Ermüdung eintrat, wodurch das Urtheil ungemein geschwächt wurde; ebenso musste unter ihnen selbst eine gewisse Reihenfolge eingehalten werden. Es finden sich nähmlich unter den obenangeführten einige Riechstoffe, welche vermöge ihres intensiven Geruches die darauffolgenden übertäuben, d. h. sie bringen einen so heftigen Geruchseindruck hervor, dass das Geruchsorgan auf längere oder kürzere Dauer zur Perception anderer Gerüche untauglich wird. Es sind diess Oleum caryophyllorum, cinamomi, Valeriana celtica und Iris florentina; dasselbe findet auch nach Ammoniak statt. Wenn z. B. Valeriana celtica gerochen wurde, so wurde darauf der so nahestehende Geruch von Patchouli nicht wahrgenommen; wohl aber erregte Valeriana nach Patchouli noch einen sehr lebhaften Eindruck. Am meisten und längsten übertäuben: Ol. cariophyllorum und cinnamomi, weniger Valeriana, am wenigsten Iris. Dass aber diese Beobachtung nur für jene gilt, deren Geruchsorgan stärkerer Eindrücke ungewohnt ist, beweist die tägliche Erfahrung, denn Apotheker und noch mehr Parfumerie-Waarenerzeuger, haben doch viel und mannigfaltig mit solchen Gerüchen zu thun, sie befinden sich so zu sagen in einem wahren Chaos von Gerüchen, und dennoch sind eben diese Individuen für die feinsten Ge-

ruchseindrücke selbst mitten in dieser Atmosphäre am empfänglichsten.

Die obige Anordnung der Gerüche wurde aber nur desshalb aufgestellt, um für die Schärfe und die Deutlichkeit des Riechens einen, wenn auch sehr mangelhaften Maasstab zu erlangen. Im normalen Zustande ist nämlich Jedermann bei einiger Uebung im Stande, genau und deutlich die einzelnen oben angeführten Gerüche zu unterscheiden; werden jedoch theils directe Veränderungen der Nasenschleimhaut oder indirecte Affectionen durch Einwirkung bestimmter Stoffe auf das Nervensystem, wie diess bei dem Gebrauche von Narkoticis der Fall ist, hervorgerufen, so erleidet dieses Vermögen, wenn auch oft nur geringe Veränderungen.

Es wäre nun nur noch über die Methode des Versuches selbst zu berichten. Diese besteht einfach darin, dass die obengenannten Geruchsstoffe mit einer hinreichenden Menge Amylum verrieben wurden, damit sie sämmtlich dem Urtheile nach von ziemlich gleicher Intensität waren. Dieselben wurden in kleinen Probefläschchen wohl verschlossen gehalten. Behufs der Prüfung des Geruchsorganes wurden dieselben dem Experimentator, nachdem derselbe die Augen vorher geschlossen hatte, vorgehalten, von grössern allmälig zu kleinern Distanzen übergehend, wobei dann sowohl die Entfernung als auch die Zeit, welche derselbe zur Fällung seines Urtheils dabei bedurfte, berücksichtigt wurde, denn es zeigten sich hierbei Modificationen sowohl in Betreff der Qualität, indem bei manchen Versuchen die Angaben unrichtig ausfielen, als auch in Bezug auf die Intensität, indem in manchen Fällen ein oder der andere Geruchseindruck gar nicht oder, was häufiger geschah, schwächer aufgefasst wurde.

Um diese Modificationen hervorzurufen, wurde eine doppelte Methode eingeschlagen, einestheils wurden directe Versuche angestellt, wobei das Bestreben dahin gerichtet war, das Geruchsorgan durch örtliche Eingriffe in seinen Functionen zu beeinträchtigen, so z. B. durch Injectionen in die Nasenhöhlen, äusserliche Anwendung von Morphin, Strychnin; anderstheils war es darauf abgesehen, durch einen leichteren Grad einer allgemeinen Vergiftung den betreffenden Sinnesnerv in Mitleidenschaft zu ziehen.

A. Directe Versuche.

Es wurden zu diesem Zwecke wiederholt Einspritzungen von Wasser, welches die Temperatur des Zimmers (20° Cels.) angenommen hatte, gemacht. Es gelangen diese Injectionen, vermöge welcher die ganzen Nasenhöhlen mit Wasser gefüllt werden können, ohne dass das Wasser in den Schlund hinabfliesst, ganz vollkommen, wenn sie auf die Weise gemacht werden, wie sie E. H. Weber angibt. Während des Versuches wurde nur ein leiser Schmerz in der Gegend der Stirnhöhle und der hintern Fläche des weichen Gaumens fühlbar. Nach Entfernung des Wassers war ich anfänglich, aber nur auf sehr kurze Zeit (höchstens eine halbe Minute) für alle Geruchseindrücke unempfänglich, selbst für Essigsäure und Ammoniak; bald war jedoch das Geruchsvermögen zurückgekehrt, jedoch längere Zeit hindurch etwas geschwächt. Nur bei Lichtenfels währte beim ersten Versuch die Geruchlosigkeit an fünf Minuten, die Geruchsschwäche nahezu eine halbe Stunde. Ein dritter junger Mann, welcher sich auch diesem Versuche unterzog, fühlte die Schärfe des Geruches ebenfalls nur wenig abnehmen: sehr bald roch er Knoblauch, Assa foetida etc. ganz deutlich.

Wenn nun gleich während der ersten Augenblicke gänzliche Geruchlosigkeit und auf etwas längere Dauer Undeutlichkeit des Geruches eintritt, so ist dennoch der Zeitraum, in welchem das normale Riechen wiederhergestellt ist, zu kurz und scheint zu sehr mit der gänzlichen Entfernung des eingesprizten Wassers zusammen zu hängen, als dass ich mir dieses anders als durch ein mechanisches Hinderniss erklären möchte. E. H. Weber [1]) welcher zuerst diesen Versuch anstellte, erklärt sich diese Erscheinung dadurch, dass er annimmt: Die Zellen des Cylinder-Epitheliums, welche im hohen Grade die Eigenschaft Wasser anzuziehen besitzen, dieselbe aber auf einige Zeit verlieren, wenn sie mit reinem Wasser in Berührung gekommen sind und sich damit erfüllt haben, würden auf einige Zeit ungeeignet diejenige Einsaugung zu bewirken, welche nöthig ist, damit die Riechstoffe auf die Nerven wirken. — Obgleich diese Theorie sehr grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat, so glaube ich, dass diese Erscheinung sich noch einfacher er-

---

[1]) E. H. Weber in R. Wagner's Handwörterbuch d. Phys. Art. Tastsinn und Gemeingefühl.

klären liesse. — Sobald nämlich das Wasser aus den Nasenhöhlen ausgelassen wird, kann dasselbe ganz natürlich nie so plötzlich ganz und gar daraus entfernt werden, dass nicht eine Schichte desselben auf längere Zeit zurückbleiben sollte. Tourtual und Bidder[1]) haben bewiesen, dass die Geruchsempfindung an die directe Einwirkung der mit riechenden Partikeln imprägnirten Luft auf die Schleimhaut selbst gebunden sei; ersterer aber weiters noch nachgewiesen, dass selbst Aetherarten und Naphten nicht als Geruch empfunden werden, wenn sie in einem flüssigen Menstruum in die Nase geführt werden, — was denn doch nach Weber's Ansicht stattfinden müsste.

Ein gewisser Grad von Feuchtigkeit der Nasenschleimhaut ist zum Riechen nothwendig, sobald aber diese übermässig vermehrt wird, so ist dieselbe als ein hindernder Zwischenkörper zu betrachten. So lange nun die Wasserschichte sehr mächtig ist, dauert auch die Geruchlosigkeit; mit dem Abnehmen dieser Schichte wächst auch verhältnissmäsig die Geruchsempfindung. Die Schwäche der Geruchsempfindung scheint nur eine Folge der grösseren Verdünnung des Riechstoffes zu sein, denn auch Essigsäure und Ammoniak werden schwächer empfunden. Derselbe Versuch wurde noch mit Alkohol, der mit 10 Volumen Wasser verdünnt war, gemacht; merkwürdigerweise tritt hierbei die Geruchsstörung in geringerem Maasse auf. Es ist diess ein ziemlich schmerzhafter Versuch, ohne dass durch den Schmerz jedoch die Beobachtung selbst gestört wurde. So wie bei dem Versuche mit reinem Wasser wurde von mir auf kurze Zeit gar nichts gerochen; bei Lichtenfels war der Geruch aber nur geschwächt, so dass in den ersten Augenblicken Oleum lavendulae, aurantiorum, bergamo, Valeriana, Assa foetida etc. nicht deutlich unterschieden werden konnten; sehr bald kehrte jedoch bei uns beiden die normale Schärfe des Geruchs zurück, ja noch mehr, wir waren für manche der angeführten Geruchseindrücke auf einige Zeit noch empfänglicher als im normalen Zustande. Essigsäure und Ammoniak wurden in kurzer Zeit ebenfalls sehr gut gerochen.

---

[1]) Bidder, Ueber die Bewegungen des weichen Gaumens und den Geruchsinn. 4°. Dorpat 1838.

Ich machte einen Versuch an mir, ob nicht durch unmittelbare örtliche Vergiftung durch Morphin die Functionen des *N. olfactorius* entweder gänzlich aufgehoben, oder doch geschwächt oder wie immer modificirt werden könnten. Ich schnupfte zu diesem Zwecke innerhalb Einer Stunde 5 Centigrammes Acet. Morphii mit einer kleinen Menge Zucker verrieben mit der Vorsicht, dass der in Folge davon reichlich abgesonderte Schleim weder vorn durch die Nasenlöcher noch rückwärts durch die Choanen abfloss. Das Resultat ist in Bezug auf die Absicht kein lohnendes zu nennen. Der Geruch war nur sehr wenig geschwächt; kurze Zeit wurde zwar Ammoniak nur sehr wenig empfunden, die meisten reinen Gerüche wurden aber ganz gut unterschieden, obgleich die Zeit, welche verging, bis das Urtheil gefällt werden konnte, eine längere war; nur Oleum thymi und orygani wurden nicht erkannt, letzteres für Oleum menthae piperitae gehalten. Zwei Stunden nach dem Versuche hatte ich eine sehr schwache subjective Geruchsempfindung, ähnlich dem Geruche von frischgesottenem Leime. Nach 12 Stunden war auch nicht eine Spur von einer Intoxication des Sinnesnerv zu bemerken.

Anders verhielt es sich aber, als ich 1 Centig. Strychnin mit 1 Gramme Zucker vermischt schnupfte und 20 Minuten lang in der Nase erhielt, was mit einiger Schwierigkeit verbunden ist, da in Folge davon in sehr reichlichem Maasse Schleim secernirt wurde. Schon innerhalb der ersten Viertelstunde bemerkte so wohl ich als auch Lichtenfels, der sich demselben Versuche unterzog, eine auffallende Verschärfung des Geruches, 50 Minuten später wurden aber Riechstoffe noch erkannt, welche in so bedeutender Verdünnung vorhanden waren, dass dieselben nie im normalen Zustande gerochen wurden. Die Nasenschleimhaut wurde viel empfindlicher, Ammoniakdämpfe wurden sehr schmerzhaft empfunden. Es war daher eine sehr bedeutend gesteigerte Functionsthätigkeit der Zweige des *Trigeminus* sowohl als auch des *olfactorius*, eine Beobachtung welche in soferne von Interesse ist, indem man dem Strychnin bisher nur vorzugsweise einen Einfluss auf die motorischen Nerven zuschrieb. Obgleich durch längere Zeit (8 Tage) in Folge dieses Versuches ein äusserst profuser Catarrh erfolgte, wobei jedenfalls auch das Flimmer-Epithelium grossentheils ausgestossen wurde, so war doch das Geruchsvermögen während dieser

ganzen Zeit bis ins Unglaubliche geschärft, — ein weiterer Beleg für die geringe Wichtigkeit des Flimmer-Epitheliums zur Geruchsperception. Ich werde im Verlaufe dieser Abhandlung auf dieses interessante Experiment noch zurückkommen.

B. Indirecte Versuche.

Wie ich schon im Vorbericht erwähnte, wurden dieselben derart angestellt, dass durch das Einnehmen einer bestimmten Menge eines Narkoticums ein anomaler Zustand des Nervensystems hervorgerufen wurde, wobei dann vorzüglich auf die Functionsstörungen des Geruchsorganes Rücksicht genommen wurde.

Die hierzu verwendeten Stoffe waren: Alkohol, Chloroformdämpfe, Tabak, Atropin, Daturin, Morphin und Strychnin.

Bei einem Blicke auf die hier angeführten Stoffe könnte mir wohl der Vorwurf gemacht werden, hier auch Stoffe angeführt zu haben, welche nach den Begriffen der Pharmakologen nicht unter die Classe der Narkotica gerechnet werden dürfen. In keiner Wissenschaft ist aber die Classification so willkürlich und so vager Natur als eben in der Pharmakologie und der Begriff eines Narkoticums theilt mit den übrigen Unklarheit und Beschränktheit. Die wenigsten Pharmakologen geben hierüber eine stricte Definition; die meisten ergehen sich in einer Aufzählung eines Symptomencomplexes, wie ein solcher sich eben bei einem oder mehreren Stoffen dieser Reihe zeigte. Es ist hier nicht der Ort, um den Begriff von Narkoticum aufzustellen, anderseits wäre es ein zu gewagter Versuch von mir, um so mehr, da es nach dem gegenwärtigen Standpuncte nahezu unmöglich ist, einen solchen zu geben. Es liegt wohl der Grund davon in einem Mangel von exacten Beobachtungen.

Alkohol, Aether- und Chloroform-Dämpfe zeigen in ihren Wirkungen so viel den Narkoticis Aehnliches, dass ich mich wohl berechtigt glaube, sie unter dieser Classe aufzuführen, obgleich dieselben in den Pharmakologien unter den sogenannten Excitantiis aufgeführt werden. Ich glaube aber kaum, dass sich irgend jemand jetzt noch beifallen lassen wird, die einigermassen vollen Wirkungen der letztgenannten Stoffe als erregend zu bezeichnen. Würde man aber starr an dem gewöhnlichen Begriffe eines Narkoticums (betäubenden Mittels, von ναρκόω betäuben) festhalten, so müsste vor allem Strychnin und die ihm verwandten Stoffe aus dieser Classe streng ausgeschieden werden.

Wirkung des Alkohol.

Ich und Lichtenfels nahmen 200 Grammes einer Flüssigkeit, in welcher 40 Gramme, absol. Alkohols enthalten waren, innerhalb sehr kurzer Zeit (2 bis 3 Minuten); nach zehn Minuten, während welcher Zeit sich die Wirkung des Alkohols bereits durch einen ziemlichen Grad von Betäubung fühlbar machte, wurden die reinen Geruchseindrücke sehr gut, scheinbar sogar besser als im normalen Zustande aufgefasst, während für die scharfen Geruchseindrücke das Gefühl abgestumpft war. Nach 50 Minuten aber war das Geruchsorgan auch für die reinen Geruchseindrücke weniger empfänglich; die sich berührenden Glieder der Reihen wurden nur schwierig unterschieden und das Urtheil war ungemein verlangsamt. Ammoniak-Dämpfe wurden kaum bemerkt, obgleich Reflexbewegungen (häufiges Niesen) eintrat.

Wirkung des Chloroform.

Es wurden Chloroform-Dämpfe durch den Mund bis zur vollkommenen Narkose eingeathmet, während, um das Eindringen der Dämpfe in die Nasenhöhlen möglichst zu verhindern, die Nasenflügel fest comprimirt wurden. Wenige Augenblicke nach dem Erwachen waren wir wohl für alle Geruchseindrücke noch mehr oder weniger unempfindlich, aber nur das Vermögen, die Gerüche zu unterscheiden, war aufgehoben, so wurde Quajak nicht erkannt, Origanum für Mentha erklärt; nach sehr kurzer Zeit waren wir jedoch für alle reinen Geruchseindrücke ungemein empfänglich, so dass wir besser zu riechen meinten als selbst im normalen Zustande. Essigsäure und Ammoniak wurden jedoch noch ziemlich lange Zeit nur sehr schwach empfunden. Wenn ich gleich die Ansicht [1]), dass die Functionen des Geruchsorganes durch die Narkose gar nicht beeinträchtigt würden, nicht theilen kann, so möchte ich doch als ausgemacht betrachten, dass der *N. olfactorius* durch die Narkose nur sehr gering und auf sehr kurze Zeit afficirt wird, während die Zweige des *Trigeminus* ebenso wie alle andern Tastnerven mehr, und auf längere Zeit (jedoch kaum über eine halbe Stunde) gestört werden. Die grössere Schärfe des Geruchsinnes, welche nach dem Gebrauche des Chloroforms

[1]) Gerdy, Arch. gén. de méd. Fevr. 1847. pag. 265 ss.

und theilweise auch des Alkohols beoachtet wurde, möchte ich wohl nur für scheinbar halten. Da der Geruchsinn am allerwenigsten durch diese Narkotica afficirt wird, am längsten seine vollkommene Sensibilität erhält und am ersten sie wieder vollkommen erlangt, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass durch den Vergleich mit den übrigen Sinnesorganen unser Urtheil zu Gunsten des Geruchsinnes befangen wird.

Wirkung des Tabakrauchens.

Ich führe diesen Versuch, obgleich das Resultat ein negatives ist, nur desshalb an, da er seiner Häufigkeit wegen vielleicht einiges Interesse bietet. Weder ich noch Lichtenfels sind starke Raucher, aber wir konnten beide, nachdem wir jeder eine starke Cigarre in möglichst kurzer Zeit rauchten und obgleich narkotische Erscheinungen allenthalben sich zeigten, der Tastsinn auch merkliche Modificationen erlitt, dennoch nicht die geringste Veränderung der Functionen des Geruchsorganes beobachten. Weder der *Olfactorius* noch der *N. trigeminus* wurden hierdurch bemerkbar afficirt.

Wirkung des Atropin und Daturin.

Das Atropin ist schon desshalb ein für diese Versuche interessanter Stoff, da es eine sehr bedeutende Trockenheit der Mund-, Rachen- und der Nasen-Schleimhaut hervorruft. Eine Quantität von 5 Milligrames brachte auf Lichtenfels, welcher sich diesem Versuche unterzog, eine bedeutende Wirkung hervor. Essigsäure wurde gar nicht gerochen. Nach zwei und einer halben Stunde wurde Oleum juniperi für Oleum therebinthinae, Oleum cajeput für Balsamum peruvianum, Oleum cumini für Oleum cinnamomi, Oleum carvi für cumini angegeben. Noch später war derselbe für alle Geruchseindrücke auf einige Stunden ganz und gar unempfänglich.

Ich nahm eine gleiche Quantität des in seiner Wirkung sehr ähnlichen Daturins. Es konnten zwar nach einer Stunde die Gerüche ihrer Verschiedenheit nach unterschieden werden, jedoch dieselben genauer zu bestimmen war ich nicht im Stande. So gab ich Origanum für Lavandula, Oleum aurantiorum für therebinthina an; auch für Essigsäure und Ammoniak war ich weniger empfänglich. Noch mehr trat diese Stumpfheit 10 Minuten später hervor, wo die Schärfe des Geruchs so abgenommen hatte, dass Therebinthina und Balsamum peruvianum nicht erkannt, Iris florentina für Styrax gehalten

wurde; gänzliche Geruchlosigkeit fand aber nicht statt. Auf Lichtenfels machte dieser Stoff in gleich grosser Quantität (0.005 Grm.) genommen, in Betreff des Geruchsorganes weniger Wirkung; er verwechselte zwar Oleum de Bergamo mit Lavandula, Thymus mit Oleum Cariophylorum, aber im Ganzen genommen war der Geruchsinn nicht merklich geschwächt. Es ist wohl dies dadurch zu erklären, dass in diesem Falle keine sehr bedeutende Trockenheit der Nasenschleimhaut bei ihm auftrat, was bei mir und auch bei ihm auf Atropin der Fall war. Es ist daher diese Modification des Geruchsinnes nicht direct einer Functionsveränderung des *N. olfactorirus* zuzuschreiben, als vielmehr einer Secretionsstörung der Nasenschleimhaut, welche um ihren leitenden Zwischenkörper, den Nasenschleim, gebracht wird, und es ist dies um so mehr darum anzunehmen, da auch die Empfindlichkeit der Tastnerven nach Atropin und Daturin nicht geschwächt ist.

Wirkung des Morphin.

Um eine einigermassen auffallende Wirkung zu erzielen, nahm ich zu diesem Zwecke die nicht unbeträchtliche Dosis von 8 Centigrammes. Als die narkotische Wirkung in etwas höherem Grade bemerkt wurde, d. i. nach etwas mehr als einer halben Stunde, wurde Essigsäure auffallend schwächer und alienirt, Ammoniak ebenfalls viel weniger und in geringerer Menge nicht unangenehm gefunden. Sehr auffallend war aber die sehr bedeutende Schwächung des Geruchs in Bezug auf die Auffassung der reinen Geruchseindrücke. Von allen den angeführten Reihen wurde noch am besten Herba Patchouli und Valeriana celtica, dann Knoblauch, Assa foetida und Schwefelkohlenstoff (letzterer roch auch in ganz kleinen Quantitäten nicht ganz unangenehm) unterschieden, sonst wurden sämmtlich die verschiedenen Glieder verwechselt, so Ol. carvi für Therebinthina, Ol. therebinthinae für Juniperi, Ladanum für Styras etc. — Es ist zwar schon eine äusserst schwierige Aufgabe, im ganz normalen Zustande ein Urtheil über die Entfernung verschiedener Riechkörper annäherungsweise abzugeben, im Zustande der Narkose durch Morphin wird dies aber eine platte Unmöglichkeit. Alle Riechstoffe, selbst solche von bedeutender Intensität, schienen mir in weiter Ferne zu sein, wenn sie mir auch ganz unmittelbar unter die Nase gehalten wurden.

Drei Stunden nach dem Beginne dieses Experimentes hatte die Wirkung ihren Höhepunkt erreicht. Die scharfen Riechstoffe wurden gar nicht mehr empfunden, und die Verwechslungen der reinen Riechstoffe waren wahrhaft chaotisch zu nennen; so wurden Oleum juniperi für cajeput, Benzoë, Ladanum, Balsamum peruvianum für Styrax, ein andermal Bals. peruvianum für Oleum carvi, der sehr intensive Geruch von Vanille aber gar nicht wahrgenommen; der sehr penetrante Geruch von Moschus endlich mit Bals. peruvianum verwechselt. Und doch fühlte ich die Narkose schon im Abnehmen, keine merkliche Betäubung mehr, noch war mir äusserlich irgend eine Veränderung anzusehen. Es ist dies um so merkwürdiger, da ich weder eine Trockenheit, noch eine Schwellung, noch irgend eine andere Veränderung der Nasenschleimhaut bemerken konnte. Es ist dies der einzige mir bekannte Fall einer bedeutenden Narkose des *N. olfactorius*. Noch auffallender wird diese Erscheinung, wenn man diesen Versuch mit dem Eingangs erwähnten örtlichen Versuch mit Acet. Morphii vergleicht. Während dort die Resultate nicht gestatten, auf eine Narkose des *N. olfactorius* zu schliessen, sondern einzig und allein die Zweige des *Quintus* und zwar sehr gering ergriffen waren (die langsame Auffassung der Gerüche mag ihren Grund wahrscheinlich in dem mechanischen Hindernisse der vermehrten Schleimsecretion haben), ist hier offenbar der *N. olfactorius* in seinen Functionen im enormen Masse gestört.

Wirkung des Strychnin.

Wie ich schon bei den örtlichen Versuchen angegeben habe, ist dieser Stoff dadurch interessant, dass er die merkwürdige Eigenschaft besitzt, die Sensibilität des Geruchsinnes zu schärfen. Auch innerlich genommen bewährt sich diese Eigenschaft, wie aus den folgenden Versuchen deutlich zu ersehen ist. Wir nahmen diese Versuche mit der grösstmöglichen Genauigkeit vor, indem wir dabei jeden Luftstrom, welcher zur Verbreitung der Gerüche in der Atmosphäre beitragen konnte, sorgfältig vermieden; wiederholt massen wir die Entfernungen, in welcher gewisse Riechstoffe noch erkannt werden konnten, an einem Lineale ab, mit der Vorsicht, dass wir das dieselben enthaltende Fläschchen erst dann sorgfältig öffneten, wenn es sich am Lineale in der Richtung der Nasenöffnung befand, in welcher Richtung dann das Fläschchen

nicht allzu langsam, um nicht durch zu langes Offenhalten die Gerüche in der Atmosphäre verbreiten zu machen, gegen die Nase zu geführt wurde. So roch ich in einer Entfernung von 140 Millimeter noch deutlich Nelkenöl, Lichtenfels roch Nelkenöl in einer Entfernung von 105 Millimeter; Lavendelöl roch ich auf 160 Millimeter Lichtenfels auf 120. Es sind diese Zahlen die Resultate wiederholt angestellter Versuche; die Fehlergrösse beträgt im Maximum 40 Millimeter.

Ich nahm zwei Centigrammes Strychnin, worauf sehr bald die Wirkung auf den Organismus allenthalben fühlbar wurde. 30 Minuten nach den Einnehmen der Dosis machte ich den ersten Versuch und fand den Geruchssinn ausserordentlich geschärft; die Geruchsempfindungen wurden viel deutlicher und präciser aufgefasst und machten einen äusserst angenehmen Eindruck. Die durch diesen Stoff hervorgerufene heitere Gemüthstimmung wurde um nichts Geringes dadurch erhöht, dass alle Gerüche sehr lieblich duftend rochen; selbst solche, welche im normalen Zustande sehr widerwärtig, oder doch wenigstens unangenehm sind, wie Assa foetida, Knoblauch, Valeriana celtica machten durchaus keinen unangenehmen Eindruck, obwohl ihr eigenthümlicher Geruch nicht zu verkennen war, sie aber eben so wie Styrax, Bals. peruvianum etc. alienirt waren. Dasselbe fand bei Lichtenfels in ganz gleichem Masse Statt, obschon derselbe nur 1 Centigramme genommen hatte.

Aber nicht nur beim innerlichen Gebrauche dieses Narkoticums, sondern wie schon erwähnt und in noch bei weitem höherem Masse auch bei der äussern Anwendung durch Schnupfen fand diese Wirkung Statt. Obgleich die Schleimsecretion in den Nasenhöhlen nach den örtlichen Versuchen auf eine wirklich aussergewöhnliche Weise zunahm, sowie ich unter sonst gar keinem Umstande weder an mir noch an andern je zu beobachten Gelegenheit hatte und diese durch 8 Tage andauerte, so nahm während des Verlaufs von 8 Stunden, wo der letzte genaue Versuch gemacht wurde, die gesteigerte Schärfe des Geruchs nicht ab. Die Empfindlichkeit der Schleimhaut war auch so gesteigert, dass einigermassen scharfe Gerüche, Essigsäure, Ammoniak, Tabak Schmerzen bewirkten. — Den sprechendsten Beweis für die wirklich enorme Steigerung der Sensibilität des Geruchssinnes mögen die nachfolgenden Tabellen geben.

A) Nach dem innerlichen Gebrauche an mir und Lichtenfels. Riechstoff: Nelkenöl.

	Normal-Bestimmung (Mittel)	Eine Stunde nach dem Einnehmen	Tags darauf nach 17 Stunden
a) An mir	140 m. m.	300 m. m.	245 m. m.
b) An R. Lichtenfels . .	105 „	350 „	215 „

Es waren daher bei mir die Entfernungen um mehr als das Doppelte, bei Lichtenfels um mehr als das dreifache gewachsen.

B) Nach dem örtlichen Gebrauche.

a) An mir.			*b)* An Lichtenfels.		
Zeit, welche seit dem Beginn des Versuchs verflossen	Lavendelöl Normal (160)	Nelkenöl Normal (140)	Zeit, welche seit dem Beginne des Versuchs verflossen	Lavendelöl Normal (120)	Nelkenöl Normal (105)
10 Minuten	—	140 m.m.	15 Minuten	—	180 m.m.
25 „	205 m.m.	—	15 „	—	160 „
—	—	—	39 „	225 m.m.	—
45 „	—	270 „	45 „	—	310 m.m.
50 „	400 „	—	50 „	315 „	—
8 Stunden	330 „	300 „	8 Stunden	290 „	270 „

Nach 24 Stunden war der Geruch bei uns beiden noch gleich geschärft.

Es lassen sich gegen diese Versuchsreihen zweierlei Einwürfe machen. Einestheils der, dass die Schärfe des Geruches wohl so subjectiver Natur sei, dass sie selbst sehr schwer zu bestimmen, anderntheils könnten gegründete Zweifel gehegt werden, ob bei dem Versuche, wo eine örtliche Affection des Geruchsinnes angestrebt wurde, die Resultate nicht durch eine in Folge der Aufsaugung erfolgte Allgemein-Wirkung getrübt wurden.

Was den ersten Einwurf betrifft, so muss ich allerdings gestehen, dass selbst bei einiger Uebung eine Täuschung immerhin leicht möglich ist, und dass von einer genauen Grenzbestimmung gar nicht die Rede sein kann; nie wird aber der Fehler so gross werden können, dass er die doppelte und selbst dreifache Entfernung erreicht. Was den andern Einwurf anlangt, so müssten, wenn eine allgemeine Wirkung eintreten sollte, sich auch die entsprechen-

den Symptome zeigen; aber ausser einem geringen Kopfschmerz ist nichts zu bemerken, weder eine Steigerung des Pulses (welche jedenfalls in hohem Grade eintreten müsste), noch auch die geringste Affection der motorischen Nerven. Ein wichtiger Beweisgrund ist eben der, dass die Wirkung nur auf dasjenige Nasenloch sich verbreitete, wo die Anwendung stattfand, das andere, welches während der Prüfung immer geschlossen wurde, blieb vollkommen normal.

Schliesslich habe ich noch zu bemerken, dass wie aus der ganzen Versuchsreihe deutlich erhellt, der *N. olfactorius* vielleicht von allen Nerven am schwierigsten in seiner Function zu stören ist. Während alle andern Sinnesnerven durch die angeführten Versuche mehr oder weniger heftig ergriffen werden, so dass z. B. das Sehen entweder aufgehoben oder subjective Lichterscheinungen und Farbenbilder, oder wie immer geartete Modificationen eintreten, während die auffallendsten subjectiven Gehörsempfindungen (Sausen, Rauschen, Klingen) uns belästigen, das Tastgefühl sehr leicht und in bedeutendem Masse verändert, das Gemeingefühl gestört wird: bleibt der Geruchsnerv grossentheils unberührt; denn die meisten Veränderungen des Riechens beruhen nur auf Störungen in der Mechanik desselben. Wenn eine Störung des Geruchsinnes in den oben angeführten Fällen wahrgenommen wurde, so ist diess grösstentheils einer abnormen Beschaffenheit der Schleimhaut zuzurechnen gewesen, wie bei den Injectionsversuchen, bei Atropin, Daturin, dem äusserlichen Gebrauche von Morphin; nur beim innerlichen Gebrauche von Morphin und dem sowohl innerlichen als äusserlichen Gebrauche von Strychnin vermag ich mit Bestimmtheit eine Affection des *N. olfactorius* selbst anzugeben. Die Nasenzweige des *Quintus* wurden aber sehr leicht und beinahe bei jedem Versuche nicht unbedeutend afficirt.

Noch wäre einiges über subjective Geruchsempfindungen zu sagen; aber nur vielleicht noch beim Geschmacksorgan wird man so selten solche zu beobachten Gelegenheit finden. Nur ein einziges Mal, u. z. nach dem äusserlichen Gebrauche von Morphin, hatte ich bei der ganzen Versuchsreihe eine solche zu beobachten und diese war äusserst schwach; alle andern Sinnesorgane, mit Ausnahme des Geschmacksinnes, erlitten solche Täuschungen. Auf mechanischem Wege, durch Zusammendrücken der Nasen-

flügel und plötzliches Ausschnellen derselben, wie Valentin angibt, konnte es mir nie gelingen, Geruchsempfindungen hervorzurufen.

„Ueber das Verhalten des Tastsinnes bei Narkosen der Central-Organe, geprüft nach der Weber'schen Methode," von Rudolph Lichtenfels.

Bei Gelegenheit sorgfältiger Versuchsreihen über die Wirkungsweise einiger narkotischer Stoffe, — welche nach dem Plane und unter der Leitung des Decans der med. Facultät, des Hrn. Prof. Dr. D. Schroff unternommen wurden und an denen Theil zu nehmen, ich in Gemeinschaft mit meinem Collega, Herrn Rudolph Fröhlich die angenehme Gelegenheit hatte, fand ich mich einigemale in der Lage, Beobachtungen zu machen, welche das Gebiet der Pharmakodynamik überschritten und ein allgemeines, physiologisches Interesse zu enthalten schienen, wesshalb ich mir erlaubte, dieselben meinem verehrten Lehrer Hrn. Prof. Dr. Bruecke vorzulegen.

Die Physiologie bietet gegenwärtig schon mehrere Hilfsmittel dar, um Symptome zu fixiren, die sich sonst nicht fassen liessen und indem ich die Idee hatte, das Verhalten des Tastsinns unter gewissen Umständen nach der Weber'schen Methode zu prüfen, fanden wir hierin ein Mittel, veränderliche Zustände des Nervensystems aufzufinden und deren Wachsen und Abnehmen durch sichtbare Linien vor das Auge zu bringen.

Bevor ich aber die von uns gewonnenen Thatsachen erörtere, muss ich, um dieselben in ihre physiologische Beziehung zu bringen, ein wenig zurückgehen auf das, was Ernst Heinrich Weber uns über den Tastsinn gelehrt hat.

Gestützt auf die anatomische Thatsache des isolirten Verlaufs der Nervenprimitivröhren, sowie andererseits auf seine bekannten Versuche mit dem Tasterzirkel, hat dieser Experimentator zwei wichtige Sätze aufgestellt, welche etwa so lauten: Wenn zwei Reize einen und denselben Nervenfaden treffen, aber an verschiedenen Orten, so entstehen nicht zwei, örtlich getrennte Empfindungen, sondern nur eine einfache. Da nun aber ein solcher Faden mehrere Papillen und also eine grössere Hautstelle versorgt, so kann man

sich die Hautoberfläche in „Empfindungssphären" eingetheilt denken, von denen jede, obwohl Raum genug zu sehr vielen Angriffspunkten der Reizung darbietend, dennoch dem Bewusstsein nur eine örtlich einfache Empfindung liefern kann. Wenn hingegen zwei Eindrücke gleichzeitig zwei Empfindungssphären, deren Durchmesser sich experimental ermitteln lässt, treffen, so entsteht auch eine Doppelempfindung.

Der erstgenannte Satz dieser Theorie, obwohl von Volkmann für die retina mit nicht zweifellosen Gründen bestritten, ist doch jedenfalls für den Tastsinn unbestreitbar richtig; der zweite Satz aber ist eine klare Consequenz des ersten, und, wenn Weber noch bemerkt, „dass es vielleicht nothwendig sei, zum Entstehen einer Doppelempfindung, dass nicht blos zwei Primitivfasern gereizt würden, sondern noch welche dazwischen liegen, welche kein Reiz traf," so kann dies möglicherweise gelten rücksichtlich der Primitivfasern selbst, nicht aber auch von dem, was einmal Empfindungssphäre genannt wurde, denn würden zwei Empfindungssphären nicht eine Doppelempfindung liefern, so würden diese beiden eben nur Eine Sphäre ausmachen.

Auf diesen zweiten Satz nun beziehen sich unsere Beobachtungen, welchen zufolge zwar fortwährend die Idee nicht bestritten wird, dass die Möglichkeit des Auftretens localisirter Empfindungen peripherischer Seits von der Existenz isolirt verlaufender Nervenfasern abhängt, welche aber andererseits experimental nachweisen, dass der Durchmesser der Empfindungssphären eine veränderliche Grösse hat, in sofern, weil er noch weiters abhängig ist von den Dispositionen der Centralorgane.

Ich gehe nun zu den Versuchen selbst über. Der Tasterzirkel, den wir anwandten, hatte seinen Drehpunkt in der Mitte; die beiden Schenkel desselben zu der einen Seite hin, waren in feine Spitzen ausgezogen, bestimmt zum Ablesen der Distanzen an einem m. m. Massstabe; gebraucht auch hie und da bei Fällen grosser Unempfindlichkeit, z. B. von Bleivergiftungen; das Schenkelpaar nach der andern Seite hin, war hingegen in senkrecht aufstehende knopfförmige Endigungen von etwa 1,0 m. m. Durchmesser ausgezogen, diese aber, um die störende Kälteempfindung bei Berührung der Haut mit Metall zu vermeiden, mit einem Häutchen von Gutta-

percha-Lösung überzogen, wodurch eine matte, nicht stechende Berührung entsteht.

Die grösste Zahl unserer Beobachtungen bezieht sich auf eine und dieselbe Stelle der Haut: Die Dorsalfläche des Unterarms, etwa 3 Zoll über dem Handgelenke; wir wählten dieselbe theils der Bequemlichkeit des Experimentirens an ihr, theils aber auch deshalb, weil der für diese Hautstelle von Weber bestimmte Durchmesser der Empfindungssphäre schon eine sehr merkliche Grösse hat, und demnach zu erwarten stand, dass die an selber sich einstellenden anormalen Aenderungen dieses Durchmessers eine Grösse haben würden, welche ausserhalb der Möglichkeit von Beobachtungsfehlern liegen, was auch wirklich der Fall ist. Uebrigens haben wir auch sehr empfindliche Stellen, z. B. die Zunge, nicht unversucht gelassen. Es ist aber begreiflich, dass an diesen Stellen die Beobachtungen nur unsicher sein können, denn da z. B. für die Zunge der Durchmesser der Empfindungskreise nur ½ Linie beträgt, so würde selbst die Verdopplung der Sphäre mit so rohen Instrumenten kaum nachweisbar sein. Doch habe ich die pathologische Vergrösserung der Sphären an noch sehr empfindlichen Stellen, nämlich den Hautstellen der *vola manus* zwischen den Linien der Chiromanten mit Sicherheit beobachtet.

Diese so sehr einfachen Versuche, haben dennoch ihre Täuschungen und um solchen sicher zu entgehen, wurde jede Normalbeobachtung immer auf dreifache Weise vorgenommen; erstlich einmal, indem man von den kleinsten Distanzen der Spitzen so lange zu immer grössern überging, bis eine deutliche Doppelempfindung erschien; dann aber, indem man umgekehrt gehend, die Spitzen so nahe an einander brachte, bis die Empfindung völlig einfach wird und endlich ist ein regloses Aendern der Distanzen, wobei der Beobachtete aller Prämissen zu seinem Urtheile entbehrt, da sein Gesicht abgewendet ist, noch sehr wünschenswerth. Um die Grösse der normalen Schwankungen in den Angaben kennen zu lernen, hat man an mehren Tagen den Versuch zu wiederholen. Führt man diese Versuche — deren ganze Kunst darin besteht, dass das Andrücken mit beiden Knöpfen gleichzeitig und gleich stark geschieht und die Hautstelle nicht ermüdet wird — an der erwähnten Stelle oftmals aus, so bemerkt man allemal einen Umstand, der wenn auch ferne davon, einen Einwurf gegen Webers

Theorie zu bilden, doch erwähnt zu werden verdient — den nämlich, dass die Empfindungssphären nicht durch scharfe Grenzen von einander sich trennen, sondern in einander übergehen, in der Art, dass Ueberschreitung jener Distanz, für welche zwei Eindrücke als unzweifelhafte Einheit erscheinen, nicht sogleich mit dem vollen Bewusstsein einer Doppelempfindung sich verknüpft und ebenso umgekehrt. Ausser jenem Raume also, in welchem ein volles Verschmelzen der Eindrücke stattfindet, und jenem, an dessen Grenzen zwei Eindrücke völlig getrennt bleiben, gibt es noch einen mittleren, in dem gleichsam eine nur partielle Verschmelzung stattfindet und in diesem Raume fühlt die Hautfläche in der Regel so, als hätten sie zwar zwei Eindrücke getroffen, von denen aber der eine von geringerer Stärke war, als der andere, was doch in der That nicht der Fall ist.

Dieser Umstand bedingt Schwankungen schon in den Normalangaben, und es ist desshalb nothwendig, sich mit der Grösse derselben bekannt zu machen, um nicht Gefahr zu laufen, Beobachtungsfehler für pathologische Störungen anzusehen. Dieses wird die folgende Tabelle leisten, deren Zahlenangaben für die Dorsalfläche meines rechten Unterarms, 3 Zoll über dem Handgelenke gelten, bei longitudinalem Ansetzen des Zirkels in den Mittellinien, indem die Empfindlichkeit, wie ich gefunden, vom Radial- gegen den Ulnar-Rand hin merklich wächst.

Ergebniss der:	Grenze der einfachen *E*.	Beginn der deutlichen Doppel-*E*
Ersten Versuchreihe .	25 m. m.	29 m. m.
einer 2. „ .	28 „	34 „
3. „ .	26,5 „	32,5 „
4. „ .	27 „	33 „
5. „ .	26 „	28 „
6. „ .	26 „	35 „
Mittel:	26 4 m. m. Grösse der Schwankung: 3 m. m.	32 m. m. Schwankung: 6 m. m.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass, während die Grenze der einfachen Empfindung kaum variabel ist, indem die Schwankung von 3 m. m. auf Rechnung von Beobachtungsfehlern kömmt — hingegen das Urtheil über den Beginn einer vollen Doppelempfindung um eine kleine Grösse: 6 m. m. schwankt und — was ich nicht für

zufällig ansehe, der Raum, in welchem das Urtheil sich als zweifelhaft verhält: 32 m. m. — 26 m. m. dieselbe Grösse nämlich 6 m. m. hat.

Es gibt demnach in der That „Empfindungssphären" von, im normalen Zustande, höchst constantem Durchmesser; ich muss aber darauf aufmerksam machen, dass man die Definition dieses Begriffs nur von dem hernehmen dürfe, was der physiologische Versuch unmittelbar lehrt, nicht aber damit irgend welche Vorstellungen über das anatomische Verhalten der Nervenprimitivfasern verbinde, wodurch für jetzt noch nicht völlig lösbare Schwierigkeiten entstehen; würde man z. B. die Empfindungssphäre als den Bezirk der Haut definiren, welcher nur von einem und demselben Nervenfaden versorgt wird, so würde sich keine Anordnung der Empfindungskreise denken lassen, für welche nicht die Zirkelspitzen in einer Distanz, in der sie dem Versuche zufolge allemal als Einheit empfunden werden, dennoch so gestellt werden könnten, dass sie zwei Empfindungskreise hiebei treffen, nämlich ihre aneinanderstossenden Grenzen. Der physiologische Begriff der Empfindungssphären kann daher nicht ganz zusammen fallen, mit dem eben aufgestellten anatomischen, und diese Disharmonie wird, wie ich glaube, allein lösbar durch jene Annahme Webers, welche ich vorher schon wörtlich angeführt habe, und die Weber vielleicht in Bezug auf die Möglichkeit eines Einwurfs dieser Art gemacht hat.

Unberührt aber von diesen Zweifeln theoretischer Art, stehen die Thatsachen, welche ich jetzt mittheilen werde. Es beziehen sich diese Erfahrungen auf eine geringe Anzahl intensiv wirkender Stoffe, die zum Theile als heftige Gifte bekannt sind: das Morphin, Atropin, Daturin, Strychnin, Alkohol, Chloroform. Ich muss, um nicht zu breit zu werden, absehen von einer Vergleichung dieser und anderer Stoffe rücksichtlich ihres Einflusses auf Functionen des Organismus, wie es der Gang der Körperwärme, der Respiration und des Pulses, dann der Veränderungen des Hautorgans und so fort sind, obwohl hierüber vielleicht Einiges Neue gesagt werden könnte. Hiebei unterscheiden sie sich sehr und auf mancherlei interessante Art; was sie unter der Idee des Narkoticums vereinigt, ist beinahe allein die ihnen gemeinsame Eigenschaft, dass sie die Ordnung des Gedankengangs einerseits, andererseits die Coordination der willkürlichen Bewegungen stören, sowie noch jene Eigenschaft, welche wir hier zunächst nachweisen werden; diese be-

ziehen sich nun alle auf Vorgänge, von denen man annehmen darf, dass sie im Gehirne selbst ihren Sitz haben; schon aber rücksichtlich ihres Einflusses auf das peripherische Nervensystem und Rückenmark verhalten sie sich verschieden, denn, in Beziehung auf die motorischen Nerven kommen sie zwar alle darin überein, dass sie die Muskelkraft in einer Zeitperiode vermindern, aber mit dem Unterschiede, dass die einen hiebei keine Tendenz zu Reflexbewegungen hervorbringen, die andern dies im höchsten Masse bewirken, dass weiter die einen Krampf hervorbringen, andere blos erschlaffen. Rücksichtlich der sensiblen Nerven differiren diese Stoffe der Art, dass während einige von ihnen das Leitungsvermögen schwächen oder aufheben, daher sie „schmerzstillend" genannt werden, andere hingegen das Umgekehrte thun, wie wir bei unsern Versuchen gefunden haben, welche mit verschieden grossen Dosen angestellt wurden, die zwar lange nicht an die Grenze der Vergiftung reichten, aber doch nicht klein genannt werden dürfen.

I. Atropin.

(Versuch an mir ausgeführt.)

Grösse der Dose.	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 26 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 32 mm.
0,10 Grm. } r. Belladonna	100 Minuten	n. d. Einneh. = 38 mm.	n. d. Einneh. = 46 mm.
0,20 „ } r. Belladonna	3 Stunden	detto = 39 „	detto keine deutliche Doppel-Empf.
0,20 „ } r. Belladonna	15 „	detto = 36 „	detto = 48 „
0,005 „	70 Minuten	detto = 34 „	detto = 56 „
Atropin . .	—	—	—

Ohne auf die einzelnen Zahlenangaben, die ich in der That nur als Beispiele ansehe, noch einen andern Werth zu legen, ersieht man doch so viel mit Bestimmtheit, dass der Durchmesser der Empfindungssphäre sich um eine ausserhalb der Möglichkeit von Beobachtungsfehlern liegende Grösse in maximo um 13 m. m. oder 0,5 der normalen Einheit vergrössert habe, dass auf gleiche Weise der Beginn der deutlichen Doppelempfindung, und zwar in einem noch höherem Masse, nämlich um 24 m. m. oder um 0,75 der Einheit hinausgerückt wurde, und dass endlich die Wirkung dieses Stoffes noch am andern Tage, nämlich 15 Stunden nach dem Einnehmen nur in geringem Grade abgenommen hatte.

II. Daturin.

a) Versuche an R. Fröhlich, dessen normale Empfindlichkeits-Grenzen etwas weiter sind, als die meinigen.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 30 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 41 mm.
0,003 Grm.	50 Minuten	n. d. Einneh. = 44 mm.	n. d. Einneh. = 57 mm.
	115 „	detto = 48 „	detto = 55 „
	16 Stunden	detto = 41 „	detto = 49 „

Demnach wurde die Grenze des einfachen Eindrucks in maximo 18 oder 0,60, und der Beginn der Doppelempfindung um 16 oder 0,39 hinausgerückt.

b) Versuch an mir; die Normalzahlen sind in Folge früherer Versuche noch um: 7 m. m. über das Mittel hinausgerückt, daher das Nervensystem vielleicht minder empfindlich reagirte.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: 33 m. m.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: 39 m. m.
0,005 Grm.	130 Minuten	n. d. Einneh. = 40 mm.	n. d. Einneh. = 54 mm.

Also Verrückung der ersten Grenze um 7 m. m. oder 0,21 und der zweiten um 15 m. m. oder 0,38. Auch am folgenden Tage noch eine bemerkliche Verrückung.

III. Morphin.

Versuch an R. Fröhlich.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: 29 m. m.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: 38 m. m.
0,080 Grm.	2 Stunden	n. d. Einneh. = 48 mm.	n. d. Einneh. = 60 mm.
acetas M.	4 „	detto = 40 „	detto = 50 „
	15 „	detto = 38 „	detto = 44 „

Demnach: Verrückung der Grenze der Einfach-Empfindung in maximo um 19 m. m. oder 0,65 und der andern Grenze um 22 m. m. oder 0,57.

Atropin, Daturin und Morphin, wirken in den angegebenen Dosen, welche allerdings nicht gering sind, derart auf das Nerven-

system, dass die Erscheinungen noch 24 Stunden nach dem Einnehmen sich der Messung nicht entziehen; bei andern sehr heftigen Stoffen verschiedener Natur, zu denen ich jetzt übergehe, kehrt indess das Nervensystem viel schneller zu seinem normalen Gange zurück.

IV. Strychnin.

Wir nahmen diesen Stoff zu 0,01 und 0,02 Grm.; diese Dosen, welche 2mal und 4mal grösser sind, als die für Atropin und Daturin angewandten, wirken viel weniger schädlich und widrig auf den Organismus ein; Strychnin in diesen Dosen hatte eine reine Erregung zum Begleiter, die sich nicht durch eine am folgenden Tage eintretende Erschlaffung rächte, obwohl nicht zu läugnen ist, dass sich bereits ein solcher Zustand des motorischen Systems einstellte, dass die leisesten Reize, die heftigsten, nicht zu bewältigenden Zuckungen in willkürlichen Muskeln hervorriefen.

a) Versuch an mir.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 28 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 35 mm.
0,01 Grm.	50 Minuten	n. d. Einneh. = 30 mm.	n. d. Einneh. = 39 mm.
	110 „	detto = 34 „	detto = 46 „

Demnach eine sehr geringe Verrückung der ersten Grenze, in maximo nur um 6 m. m. oder um 0,21 und der zweiten um 11 oder um 0,31.

b) An R. Fröhlich.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 33 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche. = 38 mm.
0,02 Grm.	50 Minuten	n.d. Einneh. = 36 mm.	n. d. Einneh. = 41 mm
	110 „	detto = 40 „	detto = 49 „

Es betrug also die Verrückung in maximo 7 m m. oder 0,21 für die erste und 11 oder 0,29 für die zweite Grenze.

Diese Aenderungen erscheinen auffallend gering, wir wiederholten die Beobachtung in der dritten Stunde nach dem Einnehmen, aber es zeigte sich kaum eine Abweichung vom Normalzustande und noch viel weniger am folgenden Tage.

V. Chloroform.

Versuch an mir.

Die Zahlen sind hier derartig beschaffen, dass eine Vergleichung mit dem Normalzustande ganz überflüssig wird. In dem Augenblicke, wo nach einer totalen Narkose das Bewusstsein derart zurückgekehrt war, dass das Urtheil klar wurde, wurden dennoch die Zirkel-Knöpfe in der enormen Distanz von 91 m. m. als ein vollkommen einfacher Eindruck aufgefasst, sehr scharf, hell und nicht pelzig, und es war überraschend zu sehen, mit welcher Schnelligkeit das Nervensystem zu seinem Normalzustande zurückkam, schneller, als die Zeitdauer, welche der Versuch erfordert, denn 15 Minuten nach Rückkehr des Bewusstseins gab die Distanz von 45 m. m., also die Hälfte der vorigen, bereits eine deutliche Doppel-Empfindung. Der folgende Tag nach 2maliger Narkose in einer Stunde, bot vollkommen normale Zahlen dar. Es möchte diese messende Prüfung wohl die Idee aufdringen, dass die Narkose doch nicht sogar schädlich wirke, als noch Manche glauben, wenigstens nicht auf die Nervenmasse.

VI. Alkohol.

a) Versuch an mir.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 28 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 34 mm.
40 Grm. Absolut. In 160 Grm. Wasser binnen 4 Minuten getrunken.	10 Minuten 60 „	n. d. Einneh. = 43 mm. detto = 51 „	n. d. Einneh. = 55 mm. (noch nicht deutlich) n. d. Einneh. = 60 m. m.

Es hat demnach der Alkohol, welcher in dieser Quantität allerdings einen schon sehr merkbaren Grad von Narkose hervorrief, den Tastsinn in hohem Masse afficirt; und zwar grösste Verrückung der ersten Grenze innerhalb einer Stunde um 23 m. m., oder um 0.82 und der zweiten Grenze um 26 m. m. oder um 0,76.

b) Versuch von R. Fröhlich.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: — 33 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: — 36 mm.
40 Grm.	12 Minuten 60 „	n. d. Einnah. = 38 mm. detto = 50 „	n. d. Einneh. = 58 mm. detto = 59 „

Demnach Ausdehnung der ersten Gränze in maximo um 17 m.m. oder 0.51 und der 2 um 23 oder um 0.63 der Einheit; nächst dem Chloroform die stärkste Aenderung, welche wir bebobachteten, die indess wahrscheinlich ziemlich rasch abnehmen dürfte.

VII. Folia nicotianae.

Zum Schlusse erwähne ich noch diesen Stoff; es bot einiges Interesse dar, zu erfahren, ob der Tabakrauch noch einen messbaren Einfluss auf nicht starke, doch aber gewohnte Raucher ausübe; um diess kennen zu lernen, war es natürlich nicht angezeigt, einen Versuch mit Nikotin anzustellen, sondern vielmehr besser, zu rauchen. Die Aenderungen, welche sich nach schnellem und starkem Rauchen einstellen, sind zwar nicht bedeutend, aber doch zu gross, um als Beobachtungsfehler gelten zu können; bei der einen Person rückte die erste Grenze um 4 m.m. und die zweite um 8 m.m.; bei der andern die erste um 5 m.m. und die zweite um 11 m.m. hinaus.

Dieses sind in Kürze die Erfahrungen, welche, wenn man auch den einzelnen Zahlenangaben kein besonderes Gewicht beilegt, doch die Veränderlichkeit des Durchmessers der Empfindungssphäre zur Genüge beweisen, und diese Erscheinung nimmt vielleicht ein mehrfaches Interesse in Anspruch, einmal ein praktisches, denn wir sind nicht zu reich an Reagentien, durch die man Veränderungen der Centralorgane auf wissenschaftliche Weise zuverfolgen im Stande wäre, und in soferne mag ein bisher noch unbekanntes messbares Zeichen nervöser Affectionen von Nutzen sein; dann aber kann wohl kein Zweifel sein, dass diese Thatsachen auch ein Licht werfen auf jene Vorgänge im Allgemeinen, welche jede Narkose charakterisiren und die sich nur schildern lassen, denn jenes Verschwimmen und sich Verwischen aller Eindrücke, wodurch für den Narkotisirten die Dinge allmälig ihre Grenzen einbüssen, indem sie gleichsam in einen Nebel sich verlieren, der endlich das Bewusstsein selbst erdrückt — alle diese, Jedermann wohl bekannten Erscheinungen reduciren sich im Wesentlichen wohl auf Veränderungen gleicher Art, wenn man annimmt, dass das, was hier von den Organen des Tastsinns gezeigt

wurde, sich auch in anderen Nervenmassen wiederholt. Während aber die eben geschilderten Vorgänge die Zuleitung der Aussenwelt theilweise absperren, werden hingegen gleichzeitig die Marklager der Sitz selbstständiger Productionen — Visionen und Phantasmen. Diese aber scheinen mir ihrem Wesen nach den Erscheinungen der Irradiation anzugehören. Ihre Tendenz zur Ausbreitung, zum Wachsthum, zur Metamorphose der Form weisen darauf hin. Wir haben solche Productionen bei einigen Narkoticis in höchst brillanter Weise beobachtet, so um nur Einige anzudeuten — in Gestalt von sich ballenden, wälzenden, glühenden, feurigen Massen oder wohl auch von unbestimmten farbigen Flecken, die an vielen Puncten sich ausbreitend und entfaltend, in Formen zarter Blumenbouquets und arabeskenartiger Efflorescenzen sich gruppirten.

Bei dieser Betrachtung gelange ich nun auch noch zu der Frage — nicht welcher Erklärung, sondern nur welcher bereits bekannten Gruppe von Erscheinungen der Nervenphysik die wandelbare Vergrösserung der Empfindungssphären unterzuordnen sei? dass es sich dabei nur allein nur um eine Modification des Centralorgans des Tastsinnes, wahrscheinlich in den Gegenden jenseits des Sehhügels und gestreiften Körpers handle, liegt nun wohl auf der Hand; denn bei Stoffen, welche dadurch wirkten, dass sie in das Blut übergingen, hätte die noch mögliche Ansicht über die Vergrösserung der Sphären keinen Sinn, dass, während einige der peripherischen Fasern ihre Energien bewährt hätten, andere zwischenliegende in eine Anwandlung von Leitungsunfähigkeit geriethen.

Ich glaube nun, dass wir noch keinen Namen für diese Vorgänge besitzen; noch am meisten könnte man sich geneigt fühlen, dieselben unter die Phänomene der Irradiation zu bringen, und von einer Irradiation der Tastnerven zu sprechen; aber dem ist nicht so; Irradiation ist mit Vergrösserung des Bildes verbunden; von etwas derart ist hier keine Rede; ja man könnte eher vermuthen, es fände gerade das Gegentheil statt, nämlich Verkleinerung des Bildes, sich stützend auf eine dem normalen Zustande angehörige Erscheinung; wenn man nämlich die Zirkelspitzen ansetzend, mit denselben parallele Linien beschreibt, von mit schärferem Tastsinne begabten Theilen zu minder

empfindlichen übergehend, so erscheinen diese Linien nicht parallel, sondern convergirend; aber man bemerkt leicht, dass hierbei eine blosse Interpretation stattfinde, denn der Beobachter fühlt den Zug der Linien, und indem ihre Anfangspuncte als Doppelempfindung, ihre Endpuncte aber als einfacher Eindruck erscheinen, so ergibt sich hieraus die Vorstellung der Convergenz, von der aber in dem Acte des Empfindens nichts gelegen ist. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Phänomen der Irradiation und der Vergrösserung der Tastsphären liegt aber darin, dass die Grösse der Irradiation der Stärke des Eindrucks proportional ist, was für unser Phänomen nicht immer gilt. Wenn die Empfindlichkeit des Nerven erhöht ist, so hat diess natürlich dieselbe Bedeutung, als wenn nicht diese, aber dafür die Stärke des Reizes gleichgradig zugenommen hätte. Nun gibt es aber Stoffe (z. B. Strychnin), die, obschon sie die Empfindlichheit auf eminente Weise erhöhen, doch die Tastsphären nur unmerklich vergrössern, während lähmende Stoffe dieses am allermeisten thun; obschon nicht desshalb, weil eine grössere Stärke der Empfindung schon an und für sich kleinere Distanzen leichter erkennen liesse, was, wie ich mich überzeugt habe, nicht der Fall ist. — Vergleicht man beide Phänomene und bleibt man bei dem Bilde von „Strahlungen", so würde man die Irradiation als eine Dispersion, hingegen das Wachsthum der Empfindungssphären als eine Concentration oder Irradiation ansehen.

Von den Veränderungen, welche als vorgängig in den Centralorganen besprochen werden, sind jene nicht minder interessanten zu trennen, welche in dem Leitungsvermögen der peripherischen Nerven sich ereignen, rücksichtlich welcher, wie ich schon bemerkt habe, die Narkotica in zwei verschiedene Gruppen auseinanderfallen; die eine, welche dieses Vermögen vermindert oder aufhebt, die andere, welche es erhöht. Ueber die erstere habe ich nichts Neues zu bemerken; das Morphin gilt den praktischen Aerzten als das Prototyp dieser Gruppe und es zeigt sich seine Wirkung auch in unsern Versuchen, indem der Druck mit dem Tasterzirkel gar sehr vermehrt werden musste, um eine deutliche Tastempfindung zu erzeugen. Die zweite Gruppe ist minder erforscht. Es zeigt sich aber ganz deutlich, dass es Stoffe gibt, welche die Leitungsfähigkeit ganz besonders vermehren, indem

a) derselbe Druck, welcher sonst nur eine matte Empfindung erzeugte, eine sehr helle und bestimmte hervorruft, die désshalb nicht schmerzhaft oder minder begrenzt zu sein braucht;
b) die Qualität der Empfindung verändert wird, und
c) die Dauer der Nachempfindung auffallend gross ist.

Ganz besonders auffallend besitzt diese Eigenschaften das Strychnin. Wenn man im normalen Zustande den Knopf des Tasterzirkels zuerst an die Haut des Armes und sodann an die Zunge andrückt, so erscheint die erstere Empfindung matt, die letztere sehr scharf und begrenzt; aber gerade so hell wird durch Strychnin die Empfindung an der Haut des Arms, gleichsam als wäre die Dichtigkeit des wirksamen Agens vermehrt.

Diese Erhöhung der Leitungsfähigkeit sensibler Nerven durch Strychnin, und ihre Lähmung durch Morphin wird um so interessanter, wenn wir noch weiter nachweisen, dass auch alle übrigen Sinnesnerven und ganz besonders der *nervus olfactorius* diese Erscheinungen vielleicht in noch höherem Maasse wiederholen.

Dass Strychnin, wie man schon längst angenommen, besonders auf das Rückenmark primär, aber nicht auf das grosse Gehirn wirkt, geht auch aus unsern Versuchen hervor, indem, während jene andern Stoffe den Durchmesser der Empfindungssphäre oft um mehr als 0,7 der Einheit vergrösserten, die Vergrösserung bei Strychnin nur 0,2 erreichte, ungeachtet die Dosen theilweise viel grösser waren, und noch viel weniger ist die Wirkung in dieser Beziehung eine dauernde, während hingegen die blosse Vermehrung der Leitungskraft nur sehr langsam verschwindet.

Sitzung vom 20. März 1851.

Herr A. G. C. Martin, Custos der Bibliothek des k. k. polytechnischen Institutes, übersandte nachfolgende Abhandlung: „Ueber die Amylumkörner der Kartoffel."

Schon seit längerer Zeit habe ich mich mit der Untersuchung der Stärkekörner aus der Kartoffel befasst, und die beim Siedeprocess vorkommenden Erscheinungen mit der bestehenden Theorie über die Structur dieser Körner, besonders vom physikalischen Standpuncte aus, verglichen. Dabei bin ich auf eine neue Thatsache gekommen, die mit den gegenwärtigen Ansichten nicht recht in Einklang gebracht werden kann. Nun ist es zwar nirgends leichter sich zu täuschen, als gerade bei mikroskopischen Beobachtungen, man muss daher bei Veröffentlichung derselben sehr vorsichtig sein; allein durch zu ängstliche Rücksichtnahme auf ähnliche Schwierigkeiten würde gar bald jeder wahre Fortschritt unseres Wissens gehemmt, und ich hoffe, dass die Resultate meiner vielfachen Versuche nicht unwürdig sind, von Seite der wissenschaftlichen Welt wenigstens einer Prüfung unterzogen zu werden. Ich habe mich bei Beginn meiner Arbeiten mit der Literatur über die Stärkeuntersuchungen [1]) vollständig bekannt gemacht und überall gefunden, dass die Autoren bei Beschreibung der Kleisterbildung oder des Siedeprocesses über die dabei vorkommenden Erscheinungen weggleiten, ohne in die Details einzugehen, was ganz natürlich ist, da uns unsere Kenntnisse gerade dort im Stiche lassen. Diese Lücke auszufüllen war der Zweck meines Strebens.

1. Das Mikroskop, dessen ich mich bediene, ist ein grosses Plössl'sches und ich habe die meisten Untersuchungen mit den Objectiven Nr. 3, 4 und 5 und mit dem Oculare Nr. 2 angestellt, welche Combination eine 198 fache Linearvergrösserung gibt. In letzterer Zeit hat mir Plössl den Beleuchtungsspiegel, wie an allen seinen neueren Mikroskopen, ausser der Achse beweglich eingerichtet, wodurch eine schiefe oder seitliche Beleuchtung der

---

[1]) Fritsche, Ueber das Amylum. Poggendorffs Annalen, Bd. 32, Seite 129.
Mohl, Anatomie und Physiologie der vegetabilischen Zelle. Seite 48.
Payer, Gewerbschemie. Seite 347.
Regnault, Lehrbuch der Chemie. 3. Bd., Seite 161.
Schleiden, Grundzüge der wissenschaftl. Botanik. 1. Aufl., Seite 171.
Schleiden und Schmidt, Encyklopädie der Naturwissenschaften Bd. 3, Seite 33.
Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Seite 39.

Gegenstände erzielt wird, eine Einrichtung, die den Mikroskopisten nicht genug empfohlen werden kann. Bevor mir Plössl an meinem Instrumente die gedachte Veränderung angebracht, begnügte ich mich mit einem Surrogate, das wohl theilweise jedem gewandten Beobachter bekannt sein dürfte, worauf ich mich aber dennoch besonders hinzuweisen genöthiget sehe, weil bei so heiklichen Versuchen viel von der günstigen Beleuchtung abhängt. Für das Beobachten am Tage stellt man den Spiegel so, dass das Mikroskop auf dem Objecttische die volle grösstmögliche Beleuchtung erhält, worauf man das Licht auf folgende Weise blendet. Man schneidet sich aus schwarzem Papier einen drei Zoll langen, und nach Massgabe des Spiegeldurchmessers einen zollbreiten Streifen, den man an einem Ende nach abwärts hakenförmig umbiegt, um ihn damit, die schwarze Seite nach aufwärts, so über den Spiegel zu hängen, dass rechts und links zwei spiegelnde Segmente frei bleiben, die ihr Licht schief auf den Objecttisch werfen; oft ist es auch zweckmässiger, den halben Spiegel gänzlich zu verdecken und nur eine Hälfte desselben wirken zu lassen. Diese beiden Arten der Blendung ziehe ich für Untersuchungen der Stärke der gewöhnlichen Blendung durch die Blendscheibe vor, eben weil dadurch nebst der Mässigung des Lichtes noch der Vortheil der seitlichen Beleuchtung erzielt wird. Beobachtet man beim Kerzenlichte, so verfährt man auf folgende Weise: Man stellt eine Stearinkerze, welche mit dem Leuchter 12 Zoll hoch ist, in einer Entfernung von ebenfalls 12 Zoll vor das Mikroskop, worauf man das Object unter die volle Beleuchtung des Spiegels bringt, nun fasst man den vertical drehbaren Bügel dieses letzteren mit dem Zeigefinger und dreht ihn ein klein wenig nach rechts oder links, wodurch man augenblicklich die Beleuchtung sich ändern sieht; Erhöhungen werfen Schatten, Vertiefungen werden beschattet und die Amylumkörner treten als vollkommene Körper vor das Auge des Beobachters. Ich würde rathen, alle Untersuchungen sowohl beim Kerzenlichte (nicht Lampenlichte, was oft zu grell ist) als auch beim Tageslichte anzustellen, wo dann die verschiedenen Eigenthümlichkeiten beider Beleuchtungsarten einander in Bezug auf mögliche Täuschungen controliren.

2. Indem ich alle mehr oder weniger bekannten, zum Theile leider oft unrichtig beschriebenen Thatsachen über das äussere

Ansehen der Kartoffelstärkekörner, so wie die Versuche über den Kern, die Schichten, die Einwirkung der Säuren, der Alkalien, des Röstens etc. übergehe, komme ich zu jenen Erscheinungen, welche beim Sieden der Stärkekörner oder der Kleisterbildung sich dem Experimentator vor Augen stellen. Dieses, wie Fritsche selbst sagt, schwierig zu beobachtende und noch nicht erschöpfend erkannte Phänomen, ist eines der interessantesten; und dass es bis jetzt noch nicht fleissiger studirt und in allen Einzelnheiten durchgearbeitet ist, scheint seinen Grund darin zu haben, dass die meisten Mikroskopisten, so wie Fritsche, den Process ausserhalb des Mikroskopes mit dem warmen Luftstrom einer brennenden Kerze oder Lampe einleiten und die Erscheinungen dann erst beobachten, wenn sie schon halb oder ganz vorüber sind. Es ist mir gelungen, eine Methode aufzufinden, durch welche das Sieden unter dem Mikroskope ganz gefahrlos für dieses vorgenommen und an einem und demselben Korne vom ersten bis zum letzten Stadium beobachtet werden kann. Durch diesen Umstand wurde ich in den Stand gesetzt, die nachfolgenden interessanten Thatsachen zu beobachten, welche, wie ich hoffe, die Ansichten über die Structur der Kartoffelstärkekörner berichtigen und vielleicht über allen Zweifel feststellen werden. Für mein Mikroskop bin ich auf folgende Weise zu Werke gegangen. Ich liess mir sehr dünne Objectgläschen schneiden, ungefähr so breit und so lang als der Objecttisch. Zwischen zwei solche Gläschen wird nicht zu wenig Wasser mit etwas Stärke gegeben, die man mit dem Finger vertheilt hat, so zwar, dass so wenig wie möglich Luftblasen zwischen den Gläsern sich befinden. Die Zahl der im Gesichtsfelde befindlichen Stärkekörner darf sich höchstens auf 10 bis 15 belaufen. Die Gläschen liegen frei über der Objectklemme, diese selbst wird aber durch Unterlegen von zwei rechts und links angebrachten Korkscheiben oder dickeren Münzstücken gehoben, um dadurch, wenn die beiden Gläschen mitten auf dem Objectträger liegen, von unten einen Luftzug einzuleiten, weil sonst das im Loche des Objecttisches oder unterhalb desselben befindliche Flämmchen verlöschen würde. Die breiten Gläser schützen das Mikroskop vor jeder stärkeren Erwärmung oder sonstigen Gefahr. Die Mignon-Flamme erzeugt man aber dadurch, dass man gewöhnlichen Nähzwirn doppelt nimmt, und ihn über ein Wachsklümpchen ein

paar Mal hinwegzieht, während man ihn mit dem Daumen andrückt. Solch ein gewichster Faden gibt, angezündet, hinreichend Hitze, um die Stärke zu sieden. Diese Methode der Erwärmung dürfte, vielleicht auch für andere Zwecke, der älteren Art vorzuziehen sein, bei der man lange Objectgläser ausserhalb des Objecttisches so stark zu erhitzen pflegt, bis die Wärme zum Objecte selbst fortgeleitet wird. Bei dem Versuche lässt man von einer zweiten Person die kleine Flamme von unten in das Loch des Objecttisches bis nahe an die Glasplatte halten, wohl auch wieder entfernen, je nachdem man eine Veränderung bemerkt, bis zuletzt die Kleisterbildung, oder besser gesagt, das Aufquellen und Entfalten der Stärkekörner vollendet ist. Freilich ist es zweckmässiger, während des Hineinsehens die Körner selbst zu erhitzen, wobei wohl manchmal die Flamme verlischt; allein durch einige Uebung bringt man leicht diese Operation zum Gelingen. Man fasst ein solches Stück Faden, welches durch seine Steifigkeit aufrecht bleibt, mit dem Daumen und Zeigefinger, während man die Spitze des kleinen Fingers auf den Tisch stemmt, auf welchem das Mikroskop steht; dadurch erhält die Hand hinreichend Festigkeit und man fährt bald unwillkürlich, wie der angezündete Faden kürzer brennt, nach, um die Flamme immer unter der Mitte des Objecttisches zu erhalten.

Wenn man das Hitzen nicht unterbricht, geht die Operation, besonders in den letzten Stadien, sehr rasch vor sich, und man muss das Experiment wenigstens 20 — 30mal wiederholen, bis ein homogenes Bild des ganzen Verlaufes sich dem Gedächtnisse einprägt. Man beobachtet zuerst Körner von mittlerer Grösse und dann erst ganz grosse.

3. Der Process beim Sieden entwickelt sich nach meinen Beobachtungen auf folgende Weise: Zuerst sinkt das Amylumkorn ein, und zwar an der Stelle, an welcher der Fritsche'sche Kern sich befindet; an der Oberfläche scheinen sich kleine Risse oder Sprünge zu bilden, von denen beinahe regelmässig zwei divergirend gegen das dickere Ende des Kornes sich hinziehen. Das Einsinken des Kornes wird immer stärker, so dass sich eine flache Vertiefung bildet, die gegen das untere Ende hin ringsum mit einem wulstigen Rande eingefasst ist. Dieser Rand nimmt durch Ausdehnung des Kornes an Umfang zu, an Breite ab, d. h. er

verflacht sich mehr und mehr, bis oben an dem noch weniger veränderten dickeren Theile des Kornes sich Risse zeigen, die meist sternförmig auftreten. Von da an geht der Process sehr rasch von statten und ist kaum mit den Augen zu verfolgen, es reisst sich plötzlich etwas los, das Korn dehnt sich gewöhnlich in die Länge und im nächsten Augenblicke liegt eine faltige Haut auf dem Objecttisch, die eine runde, meist ovale Contur zu haben scheint. Bei mittleren und kleineren Körnern tritt diese Form am erkennbarsten auf und dieselben zeigen gewöhnlich nur eine, oben und unten spitz zulaufende Längenfalte, deren constantes Auftreten für die Entwickelung meiner Ansicht von Wichtigkeit ist.

4. Wurden, wie oben erwähnt, nur wenig Körner genommen, so dass selbst die zersottenen noch durch weite Zwischenräume von einander getrennt erscheinen, so sieht man, wenn die Temperatur die richtige gewesen, dass die kleineren Körner als runde fast faltenlose scheibenförmige Häute auftreten; die mittleren und grösseren werden ebenfalls scheinbar in flache Scheiben verwandelt, wenn man die Gläser vom Objecttische wegnimmt und sie gegen einander drückt, indem man sie dabei ein klein wenig hin und her schiebt. Neuerdings unter das Mikroskop gebracht, und mit schiefer Beleuchtung angesehen, sieht man, je nachdem das Experiment mehr oder weniger gelungen, die Falten der Häute entweder ganz ausgeglichen oder bloss niedergepresst. Im ersten Falle haben die entstandenen Scheiben eine vollkommen runde oder ovale Form und sind auch vollkommen eben, im letzteren Falle bleibt die Contur etwas eingezogen oder umgeschlagen, was am häufigsten bei den Scheiben der sehr grossen Körner der Fall ist. Im Laufe meiner Untersuchungen bin ich auf ein Mittel gekommen, den ganzen Siedeprocess zu verzögern, wobei zuletzt die erwähnten Scheiben auf vollkommen sichere Weise sich entwickeln. Das Experiment selbst wird dadurch vielleicht minder auffallend, allein die Prüfung meiner Ansicht gewiss bedeutend erleichtert. Ich habe nämlich die Bemerkung gemacht, dass Jodtinctur die Stärkekörner durch Umwandlung in Jodstärke in ihrer Masse zusammenzieht, d. h. sie dichter macht. Gibt man zu einer kleinen Menge Wasser ein Tröpfchen Jodtinctur und mischt man das Ganze durch Umrühren mit dem Finger, so werden Amylumkörner, welche man in dieses jodirte

Wasser gibt, lichtblau, dunkelblau, fast schwarz, je nachdem mehr oder weniger Jod genommen wurde; die rechte Quantität erfährt man durch einige Versuche, die Körner müssen schön blau sein wie heiterer Himmel, ohne die Durchsichtigkeit verloren zu haben, auch müssen sich die Schichten oder wenigstens Spuren derselben noch erkennen lassen. Unter diesen Umständen ist die Wirkung die beste, denn bei zu wenig Jod geht der Process zu rasch, bei zu viel Jod zu langsam vor sich; das Korn ist dann so verdichtet, dass es sich beim Sieden sehr schwierig, fast gar nicht entfaltet. Unter den richtigen Verhältnissen sieht man beim Kochen das Korn sich etwas ausdehnen, in der Gegend des Kernes reissen, worauf es in der Mitte lichter wird, und wobei der dunklere Wulst sich immer mehr gegen den Rand zieht, bis eine vollkommen flache Scheibe auf dem Gläschen liegt, die durch Drücken zwischen den Gläsern ganz eben wird und bei starkem Druck sich etwas vergrössert. In concentrirter Alaunlösung mit soviel Jodtinctur, dass die Körner stahlblau werden, scheint der Versuch noch besser zu gelingen. Bei einigen Körnern zeigt sich ebenfalls die charakteristische Längenfalte, die sich aber sehr leicht glättet. Obwohl ich später nochmals darauf zurückkommen werde, kann ich nicht umhin, schon jetzt die Frage zu stellen: Wo ist denn die Spalte oder der Riss, den man wirklich sieht und bei dem das Korn platzen soll, hingekommen?

5. Bevor ich zur Entwickelung meiner Ansicht schreite, muss ich noch einige Worte über die oft erwähnte Scheibe sprechen. Ihr Anblik zeigt, dass sie vollkommen eben ist und einen etwas wulstigen Rand hat, der aber bei starkem Druck sich gleichfalls ebnet. Die Kanten sind abgerundet, aber vollkommen scharf. Bewegt man die Objectgläser während des Zusammendrückens sehr stark hin und her, so zerreisst man diese Scheiben und man sieht deutlich, besonders bei den blaugefärbten, dass sie aus zwei Lagen, einer oberen und unteren bestehen. Eine weitere Untersuchung beweiset, dass sie ganz hohle zusammengefallene Bläschen sind, die aus einer äusserst zarten, aber doch zähen elastischen Membrane bestehen. Hat nämlich eine Scheibe eine kleine Falte, die sich nicht glätten will, und man bewegt unter dem Mikroskope bei ziemlich viel Wasser das obere Objectgläschen über das untere, so wälzt sich häufig,

besonders in Alaunlösung, ein solches Bläschen um seine Achse, es bleibt dabei immer flach, während die Falte über die obere und untere Lage der Haut hingleitet, und zwar über die obere in der Richtung, nach welcher das Gläschen bewegt wird, über die untere nach entgegengesetzter Richtung. Dass dieses Bläschen nicht etwa das bloss in seinen Dimensionen ausgedehnte Korn sein kann, werde ich in der Folge zeigen, und ich gehe nun auf Grundlage desselben zur Entwicklung meiner Theorie über.

6. Die primäre Form des Amylumkornes ist nach meiner Ansicht ein Bläschen von runder oder ovaler Gestalt. Denkt man sich dasselbe leer und so zusammengesunken, dass die eine Hälfte sich in die andere hineinlegt, so entsteht eine uhrglasförmige Schale, die, beiläufig gesagt, nach dem Sieden wegen der Zartheit und Dehnbarkeit der Membrane zwischen zwei Gläschen gepresst, als flache Scheibe mit abgerundeten Rändern erscheint. Es sei Fig. 1 der Rand des schalenförmigen Bläschens. Bei der Bildung des Kornes stülpt sich dieser Rand etwas nach einwärts und rollt sich nach innen zusammen, dadurch entsteht nun ein im innern spiralförmig gewundener Wulst *b* in Fig. 2, dessen innere Windungen sich von Aussen als Ellipsen darstellen. Bei weiterem Fortschreiten des Zusammenrollens muss der Raum *a* immer kleiner werden, wogegen sich die am innern Rande des Wulstes liegenden Theilchen natürlich stemmen. Dieser Widerstand muss durch Zusammenstauchen in tangentialer Richtung zum inneren Umfang überwunden werden, wobei es begreiflich wird, dass ein Theil des Wulstes der sich zufällig oder in Folge der ungleichen Dicke des Bläschens

Fig. 1.

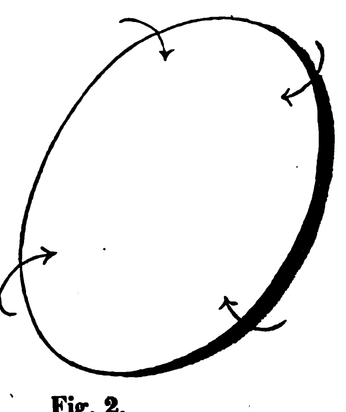
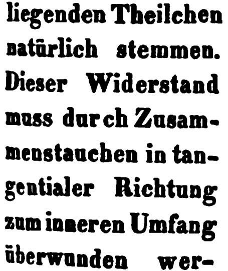
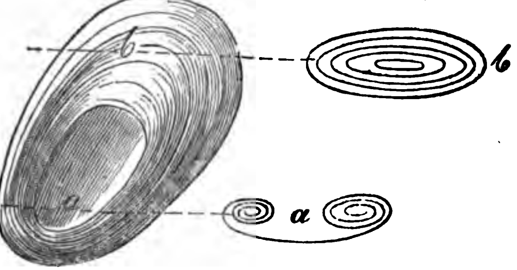


Fig. 2.





zuerst, oder mehr zusammengerollt hat, den anderen Theil im Zusammenrollen hindert, wodurch die elliptische Form des Wulstes sich erklären lässt. Der Raum bei *a* wird nun immer kleiner und kleiner, bis die inneren Ränder sich so nahe kommen, dass sie zusammenwachsen und die kleine noch bestehende Höhlung schliessen können. In diesem Zustande ist das Stärkekorn mit seinen elliptischen Schichten so weit vollendet, wie es sich Fig 3 unseren Blicken darstellt. Dieses nun von mir entworfene Bild ist, wenn ich so sagen darf, die geometrische Construction des Amylumkornes, wornach der Kern *a* nichts Primäres ist, sondern bloss als secundäre Erscheinung auftritt. Dieser Raum *a* kann nun mit einer Flüssigkeit oder mit Luft gefüllt sein, was für die entwickelte Bildungstheorie gleichgiltig ist, und den Gegenstand für eine specielle Untersuchung liefert. An diese Ansicht von der Structur der Amylumkörner knüpfen sich nun zwei Gattungen Fragen, nämlich: wie die mikroskopischen Erscheinungen damit übereinstimmen? und wir müssen desshalb zur weiteren Prüfung zum Experimente zurückkehren, während die zweite Reihe dieser Fragen in das Gebiet der eigentlichen Physiologie gehört und ich es gewandteren Federn überlassen muss, auch diesen Maassstab an meine Theorie zu legen.

Fig. 3.

a

7. Ich will nun eine Parallele ziehen zwischen der alten Ansicht und der von mir aufgestellten. Wenn man nur einmal die mit Jodtinctur gefärbten flachgedrückten Bläschen gesehen und dieselben um ihre Achse hat wälzen lassen, so kann man nicht mehr zweifeln, dass von einem eigentlichen Risse durch und durch keine Rede sein kann, denn diese Hülle ist so homogen und dabei so durchsichtig, dass man auch die kleinste Falte leicht wahrnimmt. Schon Schleiden, obwohl er das Product des letzten Siedestadiums nur eine dicke Haut, kein Bläschen nennt, scheint mit dem gänzlichen Zerreissen nicht recht einverstanden zu sein, denn er sagt ausdrücklich, dass beim Sieden der Riss im Innern sich allmälig in eine grosse Höhle verwandelt. Ich frage nun, wo sind dann die Schichten hingekommen, die doch weit mehr Körper haber müssen als die äussere Hülle des ungesottenen Kornes? Haben sie sich aufgelöst? oder sind

sie bloss zersprengt und klebt eine in der andern? ist die ganz kleine, die um den Kern geht, und die nächst grössere und die dritte noch grössere etc. sind die alle nun gleich gross geworden, wie die äussere Hülle, um mit ihr nun einen grossen Sack zu bilden? Oder haben sich die inneren sogenannten weichen Schichten zu einer gallertartigen Masse verkocht, die unsichtbar im Säckchen liegt und mit ihm flach gedrückt wird? — Das Auflösen eines Theiles des Stärkkornes, wie es Raspail behauptet hat, gehört bekanntlich unter die längstvergessenen und widerlegten Dinge. Dass die Hüllen eine in der andern kleben, ohne dass man die Abstufungen sehen soll, ohne dass die Risse zu bemerken wären, ohne dass die Scheibe in der Mitte dicker wäre, sind Dinge, die, physikalisch betrachtet, nicht zulässig erscheinen. Ein gallertartiges Verkochen der inneren Schichten und flüssig- oder wenigstens breiigbleiben derselben würde ebenfalls der so oft constatirten Homogenität der Amylummasse widersprechen. Zu allem Ueberflusse ist der Umstand, dass ein ganz zerquetschtes Korn, unter dem Mikroskop gesotten, in allen seinen Bruchstücken aufquillt, von denen jedes einen Fetzen durchsichtiger Haut bildet, allein genügend, alle diese Fragen zu widerlegen.

Von Fritsche's Ansicht, dass die inneren Schichten sich bei der geborstenen äussern Hülle herausdrängen, kann nach allem dem keine Rede mehr sein. Wohin kommen also die Schichten? Nach der neuen, in den vorhergehenden Zeilen entwickelten Theorie ist die Antwort einfach und leicht. Sie entfalten sich. Den Beweis muss natürlich das Mikroskop liefern, wenn man sich aber durch wiederholte Versuche an den Anblick des schnell vergehenden Siedeprocesses gewöhnt hat, sieht man deutlich das Trennen der Naht, wo die Wulstränder sich vereint haben, worauf dann augenblicklich die Windungen, von ihren Fesseln befreit, sich hervordrängen, ausbreiten und bei sehr grossen Körnern sich kranzartig in Falten um die flächere Mitte herumlagern. Dass man beim Zurückziehen des Wulstes nicht die innerste, sich freimachende Kante sieht, ist ganz natürlich, weil ein doppelt liegendes Bläschen sich eingerollt hat, wo dann beim Entfalten die äussere Haut desselben über die innere sich wegzieht und wobei eine eigentliche Kante nie gesehen werden kann. Die bei den meisten gesottenen Körnern entstehende Längenfalte ist in ihrem constanten Auf-

treten nach der alten Ansicht gar nicht oder gewiss schwieriger zu erklären, als nach der neuen, wo das zusammengerollte, in Spannung gehaltene Bläschen sich rund herum ausdehnt, daher es in seiner uhrglasförmigen Gestalt flach hingelegt eine Falte machen muss, die in der Mitte breit, oben und unten gespitzt erscheinen wird, und die bei ovalen Bläschen unbedingt mit der grösseren Achse zusammenfällt, gerade wie es die Beobachtung zeigt. Ich habe früher gesagt, dass beim Zusammenwachsen des Wulstes die Theilchen um den sogenannten Kern sich stauchen müssen, welche Voraussetzung sich ebenfalls durch die Beobachtung bewährt, denn kaum hat der kleinere Wulst sich losgetrennt, so dehnt sich das Korn, besonders ein grösseres, mit einem Ruck, wie durch eine losgelassene Feder geschnellt, in die Länge. Schon der blosse Anblick der Schichten mit ihren oft eckigen und gebrochenen Formen, stimmt ferner weit mehr mit dem Einrollen als mit einer freien Ablagerung überein. Was die Zahl der Schichten anbelangt, so würden, wegen des doppelten Bläschens z. B., 4 volle Windungen schon 17 Schichten erkennen lassen, die Beugung ungerechnet, die gewiss parallel mit den Windungen im Innern entstehen mag und die beim blossen Anblick ebenfalls für Schichten gilt. Gehen wir endlich auf die Polarisationserscheinungen über. Warum zeigt das Korn ein schwarzes Kreuz? Die Antwort nach der alten Ansicht lautet: Weil die Schichten ungleich dicht sind. Wie wird aber die Antwort auf die weitere Frage ausfallen: Warum sind sie ungleich dicht? Ohne einer neuen Hilfshypothese, dass die Ablagerung des Kornes von Innen geschehe (?), wird man mit der blossen Schichtenbildung nicht auslangen, während das Zusammenrollen und endliche Zusammenwachsen des Wulstes, wie schon gesagt, eine Stauchung oder Pressung der Theilchen um den sogenannten Kern zur Folge hat, daher das Stärkekorn einem schnell gekühlten Glaswürfel gleicht und im polarisirten Lichte das Farbenkreuz zeigen muss.

8. Ich könnte noch viele Thatsachen anführen, die alle meine Ansicht unterstützen, allein ich will die Geduld des Lesers nicht ermüden, während ich die Auffindung von Widersprüchen meinen Gegnern überlassen muss, denn wäre mir selbst vom physikalischen Standpuncte aus auch nur ein einziger aufgefallen, würde ich die ganze Arbeit verworfen oder ihre Schwäche ehrlich bekannt haben. Zum Schlusse habe ich nur noch zu bemerken,

dass nach meinen Erfahrungen diese Theorie auch auf andere Stärkmehlgattungen Anwendung leidet, indem alle mir bekannten nach dem Kochen das beschriebene Bläschen liefern, und die Art der Entfaltung mit der die verschiedene Form bedingenden Art des Zusammengerolltseins vollkommen im Einklange steht. Ich wünsche, dass meine Beobachtungen recht bald bestätiget oder gründlich widerlegt werden mögen, doch sowohl das eine wie das andere kann durchaus nicht a priori geschehen, sondern meine Ansicht muss, wie jede mikroskopische Beobachtung, unmittelbar auf dem Objecttische geprüft werden.

Herr Pohl, Adjunct am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes, legte nachfolgende Abhandlung vor: „Beitrag zur Statistik des Studiums der Chemie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien."

Bei der hohen Wichtigkeit der Chemie für das sociale und industrielle Leben, und bei dem Interesse, welches diese Wissenschaft allgemein dadurch einflösst, dass sie bis zu einem gewissen Grade, ohne besondere mathematische Vorbildung betrieben werden kann, dürften die folgenden Daten nicht ganz werthlos sein. Dieselben sollen nämlich, soweit es dem Verfasser dieses möglich war, eine Uebersicht der Frequentation der Vorlesungen über Chemie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien liefern, und auch die jährliche Anzahl jener Hörer des chemischen Cursus anschaulich machen, welche sich am Schlusse jedes Schuljahres einer Prüfung unterzogen haben. Da bis zur neuesten Zeit in der österreichischen Monarchie ausser dem Wiener Institute nur an der Prager ständisch-technischen Lehranstalt und am Joanneum zu Gratz die Chemie für Techniker ausführlich vorgetragen wurde, so kann das Folgende zugleich ein beiläufiges Bild der Verbreitung wissenschaftlicher chemischer Kenntnisse unter den Industriellen Oesterreichs abgeben, in soferne nicht Ausländer als Träger derselben erscheinen.

Der chemische Unterricht am k. k. polytechnischen Institute zu Wien zerfällt gegenwärtig in drei von einander getrennte Lehrcurse:

I. Den Lehrcurs über allgemeine technische Chemie.
II. Den Lehrcurs über specielle technische Chemie.
III. Den praktisch-chemischen Curs.

Diese Curse sollen hier der Reihe nach etwas näher betrachtet werden.

I. Der Lehrcurs über allgemeine technische Chemie.

Derselbe umfasst den möglichst vollständigen theoretisch-chemischen Unterricht, welcher das ganze Schuljahr hindurch unter Vornahme möglichst vieler Experimente in wöchentlich fünf Vorlesestunden abgehalten wird.

Die Vorträge über diesen Gegenstand begannen gleich nach Gründung des Institutes, im November 1815 und wurden damals von dem nachmaligen Director derselben Lehranstalt, Herrn Regierungsrath Ritter von Prechtl, gehalten. Nachdem im Jahre 1816 zum Theile Professor Meissner den Vortrag übernommen hatte, wurde zu Ende des Jahres 1817 Dr. Benjamin Scholz zum provisorischen und im Februar 1818 zum wirklichen Professor dieses Lehrgegenstandes ernannt. Da im Studienjahre $18^{24}/_{25}$ Professor Scholz zum kaiserlichen Rath und Adjuncten bei der k. k. Porcellan-Fabriks-Direction befördert ward, übernahm Professor P. T. Meissner das Lehramt der allgemeinen Chemie, welches er bis zum Jahre 1844 und zwar nur in den letzten Jahren definitiv bekleidete.

Um diese Zeit wurde Professor Meissner mit Beibehaltung aller seiner Bezüge, die Personalzulage von 1000 fl. mitbegriffen, in den Pensionsstand versetzt; an seine Stelle kam Professor Schrötter, welcher seit October des Jahres 1843 die specielle Chemie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien tradirte, und mit diesem Stellenwechsel waren die Aenderungen in dem Professoren-Stand der allgemeinen Chemie bis zum Schlusse des Studienjahres 1850 beendet.

Die folgende Tabelle I enthält nun die Frequentation der Vorlesungen über allgemeine Chemie am k. k. polytechnischen Institute und die Zahl der Jahresprüfungen, welche über diesen Lehrgegenstand in den Schuljahren $18^{17}/_{18}$ bis $18^{49}/_{50}$ abgehalten wurden. Leider konnten in der Tabelle dieselben Daten für die Jahre $18^{15}/_{16}$ und $18^{16}/_{17}$ nicht gegeben werden, da sich die

Frequentations- und Prüfungs-Cataloge dieser beiden ersten Jahrgänge des chemischen Lehrcurses, weder in dem chemischen Laboratorium, noch unter den Actenstücken der Amts-Kanzlei des k. k. polytechnischen Institutes vorfinden. Es muss übrigens bemerkt werden, dass die in der Columne: „Frequentation" befindlichen Ziffer nicht nur die Zahl der ordentlich immatriculirten Zuhörer, sondern auch jene der sogenannten „Gäste" umfassen, welche während des Lehrcurses dieselben Rechte wie ordentliche Zuhörer geniessen, am Ende des Unterrichtes aber auf ihr Verlangen Privatzeugnisse des Professors erhalten, während den ordentlichen Zuhörern ämtliche Zeugnisse ausgestellt werden. Es erscheint diese Summirung beider Arten von Zuhörern hier um so mehr gerechtfertiget, als sich selbst in den Studien-Katalogen keine streng systematisch durchgeführte Aufzählung derselben befindet.

Tabelle I.

Studienjahr	Frequentation	Zahl der abgelegten Prüfungen	Studienjahr	Frequentation	Zahl der abgelegten Prüfungen
1818	42 [1]	16	1835	80	31
1819	83	17	1836	102	32
1820	69	17	1837	111	33
1821	101	38	1838	126	34
1822	110	41	1839	160	43
1823	143	41	1840	148	51
1824	97	29	1841	210	48
1825	98	27	1842	237	52
1826	77	27	1843	184	48
1827	73	22	1844	200	46
1828	75	23	1845	249	85
1829	74	17	1846	286	96
1830	70	21	1847	322	75
1831	71	17	1848	317	11
1832	57	15	1849	0 [2]	0
1833	74	18	1850	225	33
1834	90	29	—	—	—

Um die in dieser Tabelle enthaltenen Daten anschaulicher zu machen, wurden dieselben graphisch dargestellt und die

[1]) Diese Zahl wurde nur aus Bruchstücken von vorhandenen Katalogen ermittelt.

[2]) Im Studienjahre $18^{48}/_{49}$ waren die Studien am k. k. polytechnischen Institute unterbrochen.

Tafel I. gibt durch die Linie *a* die Frequentation, durch die Linie *b* hingegen die Zahl der abgelegten Prüfungen für die allgemeine technische Chemie.

II. Der Lehrcurs über specielle technische Chemie.

Bei der grossen Masse Materials, welche in den Vorlesungen über allgemeine technische Chemie zu bewältigen ist, und dem verhältnissmässig geringen Zeitausmasse für dieselben, können im theoretisch-chemischen Cursus die Anwendungen der Chemie in den Künsten und Gewerben nur gedrängt zur Sprache gebracht werden, was besonders von einigen umfangreichen chemischen Fabrikationsweisen gilt, welche bei uns entweder einer grossen Verbreitung und einer hohen Stufe der Vollkommenheit sich erfreuen, oder noch einer bedeutenden weiteren Ausbildung mit den Fortschritten der Chemie fähig sind.

Der Lehrcurs für specielle technische Chemie hat nun den Zweck jenem Mangel abzuhelfen, und rationell gebildete junge Männer, welche fähig sind auch in ihrer praktischen Laufbahn den Fortschritten der Wissenschaft zu folgen, jenen Industriezweigen zuzuführen. Dieser Lehrcurs umfasst gegenwärtig folgende Zweige der angewandten Chemie:

1. Gährungschemie und sich daran Anschliessendes, als: Weinbereitung, Branntweinerzeugung, Bierbrauerei, Liqueurfabrikation, Presshefe-Erzeugung, Brotbereitung, Stärkfabrikation und Essigbereitung.

2. Lederbereitung in ihren Hauptzweigen, als: Lohgerberei, Weissgerberei, Sämischgerberei und Pergamentfabrikation.

3. Seifensiederei und Kerzenfabrikation.

4. Bleicherei, Zeug- u. Garn-Färberei sowie Zeug-Druckerei.

Der Unterricht aus den eben angeführten Fächern nimmt durch das ganze Schuljahr wöchentlich vier Vorlese-Stunden in Anspruch, wobei, so weit diess in Vorträgen thunlich ist, die nöthigen Versuche angestellt werden.

Die Vorlesungen über specielle technische Chemie begannen in dem Monat Februar des Studienjahres 18¹⁶/₁₇, zu welcher Zeit P. T. Meissner Professor dieses Lehrfaches war; nach der bereits erwähnten Ernennung Meissner's zum Pro-

fessor der allgemeinen Chemie übernahm Dr. Joss provisorisch die in Rede stehende Professur. Im Jahre 1843 wurde Professor Anton Schrötter, der bis dahin Chemie und Physik am ständischen Joanneum zu Gratz lehrte, zum Professor der speciellen technischen Chemie am k. k. polytechnischen Institute ernannt, in welcher Eigenschaft er jedoch nur durch zwei Jahre fungirte. Mit dem Studienjahre $18^{45}/_{46}$ trat nämlich eine völlige Reform des chemischen Unterrichts ein. Die bisher getrennten Lehrkanzeln der allgemeinen und der speciellen technischen Chemie wurden, um die beim Unterrichte an einem Institute, wie das polytechnische, so nothwendige Einheit zu erzielen, anderer triftiger Gründe nicht zu erwähnen, vereinigt, für die specielle Chemie ein unter der Leitung des Professors stehender Adjunct permanent angestellt, und demselben der Unterricht in diesem Fache übertragen. Die Vorlesungen über das letztgenannte Fach wurden in Folge dessen im Studienjahre $18^{45}/_{46}$ vom Herrn Sigmund Schlesinger, gegenwärtig Director einer grossen Farbwaaren-Fabrik in Klingenthal bei Strassburg, begonnen, darauf von Dr. Erwin Waidele fortgesetzt und endlich nach dessen provisorischer Verwendung bei der Telegraphen-Direction für dieses Schuljahr von Dr. Ragski beschlossen. Mit dem Beginne des Studienjahres $18^{46}/_{47}$ wurde die Supplirung der erwähnten Adjunctenstelle und damit zugleich die Verpflichtung der Haltung der Vorträge über specielle Chemie dem Schreiber dieser Zeilen übertragen, welche derselbe, da Dr. Waidele durch Krankheit andauernd verhindert ist Dienste zu verrichten, auch noch gegenwärtig fortführt.

Die Tabelle II. enthält in ähnlicher Weise wie Tabelle I. die Frequentation etc. der Vorlesungen über specielle technische Chemie für die Jahre $18^{17}/_{18}$ bis $18^{49}/_{50}$ zusammengestellt, worin aber ebenfalls der erste Jahrgang, vom Beginne dieser Vorlesungen an, gänzlich fehlt, und der zweite, nämlich 1818, nur unvollständig mitgetheilt werden konnte, weil die hierauf bezüglichen Actenstücke gegenwärtig nicht mehr aufzufinden sind.

Tabelle II.

Studienjahr	Frequentation	Zahl der Geprüften	Studienjahr	Frequentation	Zahl der Geprüften
1818	16	?	1835	35	17
1819	22	21	1836	32	17
1820	31	14	1837	45	21
1821	26	19	1838	39	20
1822	33	21	1839	50	30
1823	31	18	1840	50	27
1824	27	11	1841	47	28
1825	23	16	1842	77	50
1826	26	17	1843	74	54
1827	21	17	1844	66	27
1828	21	17	1845	89	29
1829	25	15	1846	92	32
1830	24	13	1847	95	34
1831	23	14	1848	73	9
1832	23	12	1849	0	0
1833	33	19	1850	41	12
1834	49	23	—	—	—

Die Tafel II. gibt abermals die graphische Darstellung der Daten dieser Tabelle, und zwar gilt die Linie *a* für die Frequentation, *b* hingegen für die Zahl der Geprüften.

Der vorgeschriebene Lehrplan gestattet es dem Zuhörer, aus jedem der vier Hauptgegenstände, welche in der speciellen technischen Chemie tradirt werden, gesondert Prüfung abzulegen, es dürfte hiernach nicht uninteressant sein, zu sehen, wie viele Individuen aus jedem der einzelnen Fächer jährlich geprüft wurden, und wie viele sich einer Prüfung aus allen vier Gegenständen unterzogen, wozu die nachstehende Tabelle III. dienen mag.

Tabelle III.

Studienjahr	Zahl der Geprüften aus				
	allen Lehrgegenständen	Gährungschemie	Gerberei	Seifensiederei	Färberei
1819	3	13	5	11	10
1820	1	8	5	5	5
1821	0	7	2	7	5
1822	4	10	7	12	8
1823	3	11	5	9	6
1824	3	6	4	4	7
1825	6	10	6	11	14
1826	3	8	3	8	7
1827	6	10	7	10	12
1828	4	12	4	7	8
1829	2	8	2	6	5
1830	3	9	4	6	11

Studienjahr	Zahl der Geprüften aus				
	allen Lehrgegenständen	Gährungschemie	Gerberei	Seifensiederei	Färberei
1831	0	12	0	3	8
1832	5	7	5	5	10
1833	1	9	1	4	10
1834	2	13	2	8	13
1835	4	12	4	8	12
1836	3	6	7	5	12
1837	2	7	4	2	16
1838	4	11	6	5	14
1839	5	18	7	10	19
1840	7	14	8	9	20
1841	11	22	11	17	22
1842	18	38	25	31	32
1843	19	47	25	29	27
1844	13	20	15	14	16
1845	8	25	12	16	11
1846	2	20	9	14	15
1847	3	29	13	16	8
1848	0	9	2	0	0
1849	0	0	0	0	0
1850	2	8	3	4	6
Summe ..	147	439	213	296	369

Die Tafel II. gibt in der Linie *c* die graphische Darstellung der Zahlenangaben, welche in der ersten Columne enthalten sind, also die Zahl jener Zuhörer, welche aus allen vorgetragenen Gegenständen Prüfung ablegten.

Zur leichteren Beurtheilung des Verhältnisses, in welchem die in die Vorlesungen über specielle Chemie Inscribirten zu jenen der allgemeinen Chemie stehen, soll noch die folgende Tabelle IV. Platz finden.

Tabelle IV.

Studienjahr	Verhältniss	Studienjahr	Verhältniss	Studienjahr	Verhältniss
1818	1 : 2·625	1829	1 : 2·960	1840	1 : 2·960
1819	1 : 3·773	1830	1 : 2·917	1841	1 : 4·468
1820	1 : 2·226	1831	1 : 3·086	1842	1 : 3·077
1821	1 : 3·885	1832	1 : 2·478	1843	1 : 2·486
1822	1 : 3·333	1833	1 : 2·242	1844	1 : 3·030
1823	1 : 4·613	1834	1 : 1·837	1845	1 : 2·796
1824	1 : 3·592	1835	1 : 2·286	1846	1 : 3·108
1825	1 : 4·260	1836	1 : 3·187	1847	1 : 3·389
1826	1 : 2·961	1837	1 : 2·466	1848	1 : 4·342
1827	1 : 3·476	1838	1 : 3·231	1849	1 : 0·000
1828	1 : 3·571	1839	1 : 3·200	1850	1 : 5·488

III. Der praktisch-chemische Lehrcurs.

Obgleich schon bei der Gründung des k. k. polytechnischen Institutes der Grundsatz ausgesprochen wurde, dass denjenigen, welche sich in der Chemie weiter ausbilden wollten als diess durch blosse theoretische Studien möglich sei, Gelegenheit gegeben sein sollte, in den chemischen Laboratorien des Institutes selbst praktisch zu arbeiten, so blieb dieser höchst wichtige Theil des chemischen Unterrichtes dennoch bis zur neuesten Zeit ungeregelt und der Willkür der betreffenden Professoren überlassen[1]). Erst im Jahre 1845 wurde nach Vereinigung beider früher bestandenen chemischen Lehrkanzeln und Laboratorien auch das Nöthige verfügt, um einen praktisch-chemischen Curs zu begründen, in welchem sich die mit den nöthigen Vorkenntnissen Eintretenden zu praktischen Chemikern ausbilden können. Die Leitung dieses Curses liegt dem Professor der allgemeinen Chemie ob, und es ist ihm, da fast nur junge Männer eintreten die nie vorher Gelegenheit hatten sich mit praktischen chemischen Arbeiten zu befassen, zur leichteren Leitung ein Adjunct beigegeben, welcher die analytisch-chemischen Arbeiten im Laboratorium zu überwachen hat. Diese Adjunctenstelle wurde zuerst im Jahre 1845 von Dr. Waidele, dann in den Jahren 1846 bis 1847 von Dr. Franz Köller, der theils wegen Familienverhältnissen, theils um ein eigenes Laboratorium zu gründen austrat, in den Studienjahren 1848 und 1849 und einen Theil des Jahres 18⁴⁹/₅₀ von Dr. Ignatz Moser, gegenwärtig supplirenden Professor der Chemie am landwirthschaftlichen Institute zu Ungarisch-Altenburg, versehen. In diesem Augenblicke supplirt Herr Jacob Schabus diese Stelle.

Der Unterricht ist in diesem Lehrcurse gegenwärtig so eingerichtet, dass die in denselben Eintretenden zuerst in der qualitativen Mineralanalyse, nebstbei in der Alkalimetrie und Acidimetrie, der für den Techniker so wichtigen Volumanalyse und in dem Gebrauch des Löthrohres eingeübt werden, diesen folgt

---

[1]) Es wurde zwar Baron Jos. Pasqualati zum ausserordentlichen Professor der analytischen Chemie am Institute ernannt, die von demselben gehaltenen Vorlesungen stehen aber in keinem weiteren Zusammenhange mit den normalen chemischen Studien.

die quantitative Mineralanalyse und die Analyse organischer Substanzen. Denjenigen, welche mehr Zeit auf das Studium der Chemie verwenden können ist überdies noch Gelegenheit gegeben, sich mit der Erzeugung von chemischen Präparaten zu befassen.

Die Eleven dieses Curses, deren Zahl des Raumes wegen gegenwärtig nur 27 beträgt, haben bei ihrem Eintritte in denselben zehn Gulden C. M. einzulegen, wofür ihnen destillirtes Wasser, das zu den Versuchen nöthige Brennmaterial und die Benützung der kostspieligeren Instrumente zugestanden ist, ferner eine kleine Handbibliothek zum Gebrauche derselben gegründet wird. Die Reagentien und kleineren Glasgeräthschaften müssen sich jedoch die Schüler selbst anschaffen.

Die Frequentation des praktisch-chemischen Curses in seiner bisherigen kurzen Dauer ist folgende:

Studienjahr	Zahl der Analytiker
1846	22
1847	22
1848	28
1849	0
1850	15

Aus den in den Abschnitten I, II und III gegebenen Daten ergibt sich also folgende Frequentation des chemischen Unterrichtes am k. k. polytechnischen Institute:

Allgemeine technische Chemie in den Jahren 1818 bis 1850.
Zahl der Schüler 4361.

Specielle technische Chemie in den Jahren 1818 bis 1850.
Zahl der Schüler 1359.

Praktisch-chemischer Curs in den Jahren 1846 bis 1850.
Zahl der Analytiker 87.

Hiebei ist zu erwähnen, dass die Mehrzahl der Schüler der speciellen Chemie und des praktisch-chemischen Curses auch die Vorlesungen über allgemeine Chemie am k. k. polytechnischen Institute besucht haben. Nimmt man an, dass aus den übrigen technischen Lehranstalten der österreichischen Monarchie eine gleiche Anzahl von Schülern seit dem Jahre 1818 hervorging, in welche aber die in den Fabriken angestellten Chemiker aus dem Auslande mit einzurechnen sind, so hat man als Gesammtzahl der technischen Chemiker ungefähr 11,500. Es kommt also, wenn die Totalbevölkerung der Monarchie

zu 38,000.000 Seelen angesetzt wird, auf je 3300 Einwohner Ein technisch gebildeter Chemiker, eine in Betracht der täglich mehr in alle industriellen und staatswirthschaftlichen Verhältnisse so tiefeingreifenden Wissenschaft noch viel zu geringe Zahl.

Herr J. Scheffer, Bürgermeister zu Mödling bei Wien, übersandte nachstehendes Verzeichniss der grösstentheils in der Wiener Gegend vorkommenden Aderflügler (*Hymenoptera*, Linn.), welches von der zur Herausgabe einer Fauna der österreichischen Monarchie zusammengesetzten Commission zur Aufnahme in die Sitzungsberichte geeignet befunden wurde.

ORDO HYMENOPTERA, *L.* Piezata, *F.*

SECTIO I. TEREBRANTIA, *L.* Hymen. Aberrantia, *Westw.*

SUBSECTIO I. PHYTOPHAGA, *Westw.* (Sessiliventres, *St. F.*)

TRIBUS I. SERRIFERA, *St. Farg.*

FAMILIA UNICA. TENTHREDINIDAE, *Leach.*

SUBFAMILIA 1. CIMBICIDES, *Westw.*

1. G. CIMBEX, *Oliv.*

1. C. variabilis, Kl. Larve auf Weiden.
2. C. axillaris, Jur. Larve auf Crataegus oxyacantha, Prunus Padus. 1844 am Glacis in Wien in grosser Anzahl.

2. G. TRICHIOSOMA, *Leach.*

F. Lucorum, F. Larve auf Weiden, Birken, Erlen.

3. G. CLAVELLARIA. *Leach.*

C. Amerinae, L. Larve auf Weiden.

4. G. ZARAEA, *Leach.*

Z. Fasciata, F. Mödling.

5. G. ABIA, *Leach.*

1. A. aenea, Kl. Mödling. Mai, Juli.
2. A. sericea, L. Pernitz. September auf Schwarzföhren.

6. G. AMASIS, *Leach.*

1. A. laeta, F. Mödling. Mai.
2. A. obscura, F. Ober-Steiermark.

SUBFAMILIA 2. HYLOTOMIDES, *Westw.*

7. G. HYLOTOMA. *Latr.*

1. H. berberidis, Schr. Mödling. Larve im Juni auf Berberis vugaris, Wespe im Juli, August.
2. H. ustulatum, L. Mödling. Larve auf Birken.
3. H. metallicum, Kl. „
4. H. caeruleum, Kl. „
5. H. segmentarium, Pnz. Mödling.
6. H. enodis L. Mödling.
7. H. rosarum, F. Mödling. Larve auf verschiedenen Rosenarten.
8. H. paganum, Kl. Mödling.
9. H. femorale, Kl. „

8. G. SCHIZOCERUS, *Latr.*

1. Sch. furcatus, Kl. Mödling.
2. Sch. angelicae, F. „
3. Sch. geminatus, L. „

SUBFAMILIA 3. TENTHREDINIDES, *Westw.*

9. G. LOPHYRUS, *Latr.*

1. L. laricis, Jur. Mödling. Larve auf Pinus sylvestris.
2. L. virens, Kl. In Mähren. Larve auf Pinus picea.
3. L. pini, L. Mödling. Larve auf Pinus Laricio.
4. L. rufus, Kl. Mödling. Larve auf Pinus Laricio.

10. G. CLADIUS, *Ill.*

C. difformis, Pnz. Mödling. Auf sonnigen trockenen Grasplätzen; August.

11. G. TRICHIOCAMPUS, *Hart.*

F. uncinatus Mus Kl. Mödling. Im Grase.

12. G. CRAESUS, *Leach.*

C. septemtrionalis, L. Mödling. Larve im Herbste auf Erlen und Birken, Wespe im Mai.

13. G. NEMATUS, *Jur.*

1. N. caeruleocarpus, Hart. Mödling.
2. N. lucidus, Pnz. „
3. N. salicis, L. Mödling. Larve auf Weiden.
4. N. luteus, Pnz. Mödling. April, fliegt sehr schnell nahe an der Erde.
5. N. hortensis, Hart. Mödling. Larve auf Mellissa officinalis.
6. N. Myosotidis, F. „
7. N. abdominalis, F. Mödling. Larve auf Ribes grossularia.
8. N. brevis, Hart. Mödling. Larve im Mai auf Aquilegia vulgaris; Wespe im Juni.
9. N. scutellatus, Hart. Mödling.
10. N. virescens, Hart. „
11. N. ochraceus, Hart. „ Larve auf Weiden.

14. G. CRYPTOCAMPUS, *Hart.*

C. angustatus, Hart. Mödling.

15. G. DOLERUS, *Kl.*

1. D. Eglanteriae, F. Mödling.
2. D. anticus, Kl. „
3. D. triplicatus, Kl. „
4. D. uliginosus, Kl. „
5. D. equiseti, Kl. „
6. D. tristis, F. „
7. D. picipes, Kl. „
8. D. haematodes, Schr. Mödling.
9. D. gonager, F. „
10. D. anthracinus, Kl. Am Schneeberg. Juli.
11. D. varispinus, Hart. Mödling.
12. D. leucobasis, Hart. „
13. D. aeneus, Hart. „

16. G. EMPHYTUS, *Kl.*

1. E. viennensis, Schr. Mödling.
2. E. cinctus, L. Mödling. Larve im Herbste auf Rosen.
3. E. melanarius, Kl. Mödling.
4. E. apicalis, Kl. „
5. E. grossulariae, Kl. Mödling.
6. E. tibialis, Pnz. „
7. E. ruficinctus, Kl. Mödling. Larve im Herbste auf Rosen.
8. E. calceatus, Kl. Mödling.

17. G. FENUSA, *Hart.*

1. F. pumila, Kl. Mödling.
2. F. pygmaea, Kl. Mödling. Larve auf Ribes grossularia im Mai, Wespe im Juni.
3. F. Pumilio Mus. Kl. Mödling.

18. G. BLENNOCAMPA, *Hart.*

1. B. pusilla, Kl. Mödling; Larve im Juni auf Rosa arvensis.
2. B. tenuicornis, Kl. Mödling.
3. B. fuliginosa, Schr. Mödling.
4. B. alternipes, Kl. „
5. B. Ephippium, Pnz. „

19. G. MONOPHADNUS, *Hart.*

1. M. luteiventris, Kl. Mödling.
2. M. luridiventris Kl. „
3. M. croceiventris, Kl. „
4. M. albipes, L. „
5. M. monticulus, Hart. Mödling.
6. M. Iridis m. Mödling. Larve im Sommer auf Iris pumila et germanica.

20. G. HOPLOCAMPA, *Hart.*

1. H. brevis, Kl. Mödling.
2. H. crataegi, Kl. "
3. K. fulvicornis, Kl. Mödling. Das Weib legt die Eier in die Fruchtböden der Pflaumenblüthen, und wird dadurch sehr schädlich.

21. G. ERIOCAMPA, *Hart.*

1. E. adumbrata, Kl. Mödling.
2. E. umbratica, Kl. Schneeberg; Juli.
3. E. ovata, L. Mödling; Larve auf Erlen.

22. G. SELANDRIA, *Leach.*

S. Morio, F. Mödling; diese Art noch weit verderblicher für Pflaumen und besonders Reine-Claude als Hoplocampa fulvicornis.

23. G. ATHALIA, *Leach.*

1. A. spinarum, F. Mödling.
2. A. rosae, L. Mödling. Larven im Juni auf Rosen, fressen aber auch die Blätter von Sedum album; Wespe im Juli bis August.

24. G. ALLANTHUS, *Jur.*

1. A. Scrophulariae, L. Mödling.
2. A. Zonula, Kl. "
3. A. cingulum, Kl. "
4. A. tricinctus, F. "
5. A. Schaefferi, Kl. Mödling.
6. A. nothus, Kl. Am Schneeberg; Juli.
7. A. bifasciatus, Kl. Mödling.
8. A. Koehleri, Kl. "

25. G. SCIAPTERYX, *Steph.*

1. S. costalis, Kl. Mödling.
2. S. consobrina, Kl. "

26. G. MACROPHYA, *Dahlb.*

1. M. blanda, F. Mödling.
2. M. neglecta, Kl. "
3. M. militaris, Kl. "
4. M. haematopa, Pnz. Mödling.
5. M. punctum, F. "
6. M. chrysura, Kl. "
7. M. quadrimaculata, F. "
8. M. rustica, L. "
9. M. Teutona, Pnz. Mödling.
10. M. 12 puncta, L. "
11. M. albicincta, Sch. "
12. M. Ribis, Sch. Mödling. Larve im Juni auf Sambucus nigra und Ebulus; Wespe im Mai.
13. M. cylindrica, Pnz. Mödling.

27. G. PACHYPROTASIS, *Hart.*

1. P. discolor, Mödling.
2. P. Rapae, L. "
3. P. variegata, Kl. Mödling.

28. G. TAXONUS, *Meg.*

1. T. nitidus, Kl. Mödling.
2. T. sticticus, Kl. "

29. G. POECILOSTOMA, *Dahlb.*

P. obtusum, Kl. Mödling.

30. G. TENTHREDO, *L.*

1. T. lateralis, F. Mödling.
2. T. lactiflua, Kl. "
3. T. mandibularis, Pnz. Mödling.
4. T. rufipes, Kl. Mödling.
5. T. atra, L. Mödling.
6. T. Coquebertii, Kl. Mödling.
7. T. tessellata, Kl. "
8. T. instabilis, Kl. "
9. T. scalaris, Kl. Mödling.
10. T. viridis, L. "
11. T. bicincta, L. "
12. T. zonata, Pnz. "
13. T. flavicornis, F. "
14. T. velox, F. "
15. T. colon, Kl. "
16. T. Coryli, Pnz. "

SUBFAMILIA 4. LYDIDES, *Westw.*

31. G. TARPA, *T.*

1. T. cephalotes, F. Larve auf Birnbäumen, zerstört Blatt u. Blüthenknospen.
2. T. spissicornis, Kl. Mödling.
3. T. plagiocephala, Kl. "

32. G. LYDA, *T.*

1. L. erythrocephala, L. Mödling. Larve auf Schwarzföhren.
2. L. pratensis, F. Mödling.
3. L. reticulata, L. Niederösterreich.
4. L. Betulae, L. Mödling.
5. L. campestris, L. Mödling.
6. L. punctata, F. "
7. L. cyanipennis, Mg. (L. fausta, Kl.) Mödling; Mai.
8. L. sylvatica, L. Mödling; Larve auf Birnbäumen.
9. L. inanis, Kl. Mödling.
10. L. straminipes, Hart. Mödling.

SUBFAMILIA 5. CEPHIDES, *Westw.*

33. G. CEPHUS, *F.*

1. C. pygmaeus, L. Mödling.
2. C. spinipes, Pnz. Mödling. Im Mai auf Roggenähren.
3. C. pallipes, Kl. Mödling.
4. C. punctatus, Kl. "

SUBFAMILIA 6. XYELIDES, *Westw.*

34. G. XYELA, *Dalm.*

X. pusilla, Dalm. Mödling. Im April sehr zahlreich auf Birkenkätzchen.

SUBFAMILIA 7. SIRICIDES, *Curt.* (Uroceridae, *Leach.*)

35. G. XYPHYDRIA, *Latr.*

X. Dromedarius, F. Niederösterreich.

36. G. ORYSSUS, *F.*

O. Vespertilio, T. Niederösterreich.

37. G. SIREX, *L.*

1. S. gigas, L. Mödling.
2. S. augur, T. "
3. S. juvencus, L. Niederösterreich.
4. S. spectrum, L. Mödling.

SUBSECTIO II. ENTOMOPHAGA. *Westw.* (Pupivora, *Latr.*)

TRIBUS II. SPICULIFERA, *Westw.* (Canalifera, *St. Farg.*)

FAMILIA 1. CYNIPIDAE, Westw. (gallicolae, Latr.)

38. G. IBALIA, *Latr.*

I. cultellator, Latr. Mödling.

39. G. CYNIPS. *L.*

C. calycis, L. Mödling. Auf allen Eichen in verschiedenen Gebilden.

40. G. RHODITES.

Rh. rosae, L. Mödling. In Gallen auf der Rosa canina.

41. G. FIGITES, *Latr.*

F. lucida, Mödling.

42. G. EUCOILA, *Westw.*

E. crassinervis, Westw. Mödling.

FAMILIA 2. EVANIIDAE, Westw. (Evaniadae, Latr.)

43. G. BRACHYGASTER, *Leach.* (Evania, *F.*)

B. minuta Oliv. Mödling.

44. G. FOENUS, *F.*

1. F. jaculator, L. Mödling. Feind von Heriades truncorum, Trypoxylon figulus, cheilostoma florisomne (Westw.).
2. F. affectator, F. Mödling.

45. G. AULACUS, *Jur.*

A. Patrati Aud., Serv. Mödling.

46. G. STEPHANUS, *Jur.*

St. coronatus, Jur. Niederösterreich.

FAMILIA 3. ICHNEUMONIDAE, Leach.

SUBFAMILIA 1. ICHNEUMONIDES, *Westw.* (Ichneumones genuini *Grav.*)

47. G. ICHNEUMON, *L.*

a.

1. I. monticola, Gr. Mödling.
2. I. comitator, L. „
3. I. pallidifrons, Gr. „
4. I. lineator, F. „
5. I. castigator, F. Mödling. Aus Raupen der Vanessa cardui (Richter).
6. I. lineatus, Gr. Mödling.
7. I. corruscator, L. „
8. I. tristis, Gr. „
9. I. stimulator, Gr. „
10. I. annulator, F. „

b.

11. I. larvatus, Christ. Mödling.
12. I. subsericans, Gr. Schneeberg.
13. I. fossorius, Gr. Mödling. Aus Raupen der Vanessa antiopa.
14. I. albosignatus, Gr. Mödling.
15. I. ferreus, Gr. „
16. I. trilineatus, Gm. ed. L. „
17. I. pedatorius, F. „
18. I. fabricator, F. „
19. I. pallidatorius, Gr. „
20. I. dolorosus, Gr. „
21. I. leucocerus, Gr. „
22. I. lugens, Gr. „
23. I. laminatorius, F. „
24. I. deliratorius, L. „
25. I. perileucus, Gr. „
26. I. vespertinus Christ. „

c.

27. I. saturatorius, L. Mödling.
28. I. quaesitorius, L. „
29. I. extensorius, Gr. Steiermark. Aus Raupen der Orgyia gonostigma (Dorfm.) — Mödling.
30. I. confusorius, Gr. Mödling. Aus Raupen der Larentia sertata.
31. I. ammonius, Gr. Mödling.
32. I. terminatorius, Gr. „
33. I. raptorius, L. Mödling. Aus Raupen der Trachea piniperda und Liparis Monacha.
34. I. gracilicornis. Mödling.
35. I. sanguinatorius, Gr. „
36. I. grossorius, F. „
37. I. sarcitorius, L. Mödling. Aus Raupen der Larentia sertata und Cabera tersata.
38. I. vadatorius, Gr. Mödling.
39. I. sartorius, Gr. „
40. I. ornatorius, Pnz. „
41. I. amatorius, Müll. „
42. I. flavolimbatus, Gr. „
43. I. laboratorius, Pnz. „
44. I. subcylindricus, Gr. „
45. I. octoguttatus, Gr. „
46. I. Jocerus, Gr. „
47. I. callicerus, Gr. „

d.

48. I. vaginatorius, L. Mödling.
49. I. xanthorius, Gr. „
50. I. infractorius, Gr. „
51. I. quadrimaculatus, Schr. Mödling.
52. I. monitorius, Pnz. „
53. I. fasciatorius, F. Mödling.
54. I. rufatorius, Gr. „
55. I. nycthemerius, Gr. Mödling. Aus Raupen der Gastrop. Quercus.

e.

56. I. luridus, Gr. Mödling.
57. I. defensorius, Vill. Mödling.
58. I. luctatorius, L. „
59. I. notatorius, F. „
60. I. glaucatorius, F. „
61. I. sugillatorius, L. Mödling. Aus Raupen der Liparis Monacha.
62. I. designatorius, L. Mödling.

f.

63. I. fusorius, Gr. Mödling.
64. I. pisorius, Vill. „
65. I. mesocastanus, Gr. Mödling.
66. I. divisorius, Gr. „
67. I. nigripes, Gr. „
68. I. nitens Christ. „
69. I. culpatorius, F. „

g.

70. I. fumigator, Gr. Mödling, auch auf Alpen.
71. I. sputator, F. Mödling. Aus Raupen der Plusia Gamma.
72. I. castaniventris, Gr. Mödling.
73. I. castaneus, Gr. „
74. I. aulicus, Gr. Mödling.
75. I. incubator, L. „

h.

76. I. versicolor, W. M. Mödling.

48. G. ISCHNUS, *Gr.*

1. I. porrectorius, F. Mödling.
2. I. sannio, Gr. Mödling.
3. I. thoracicus, Gr. Mödling.
4. I. truncator, F. Mödling.
5. I. collaris, Gr. „

49. G. CRYPTURUS, *Gr.*

C. Argiolus Rossi, Mödling. Bonelli fand die Puppen in einem Wespennest.

50. G. MESOLEPTUS, *Gr.*

1. M. quadrilineatus, Gr. Mödling.
2. M. limitaris, Gr. Mödling.
3. M. cingulatus, Gr. „
4. M. testaceus, F. „
5. M. ruficornis, Gr. „
6. M. modestus, Gr. „
7. M. typhae Fourcroi. „
8. M. leptocerus, Gr. „
9. M. nemoralis, Gr. Mödling.
10. M. mundus, Gr. „
11. M. sulphuratus, Gr. „
12. M. fortipes, Gr. „
13. M. hilaris, Gr. „
14. M. seminiger, Gr. „
15. M. filicornis, Gr. „
16. M. laevigatus, Gr. „

51. G. TRYPHON, *Fall.*

a.

1. T. praerogator, L. Mödling.
2. T. compunctator, L. „
3. T. rapinator, Gr. „
4. T. melancholicus, Gr. „
5. T. flavoguttatus, Gr. „
6. T. sylvestris, Gr. „
7. T. vepretorum, Gr. „
8. T. rubiginosus, Gr. „
9. T. luteomarginatus, Gr. „
10. T. naevius, Gmel. ed. Linn. Mödling.

b.

11. T. sexlituratus, Gr. Mödling.
12. T. luridus, Gr. Mödling. An alten Baumstämmen oft zahlreich.
13. T. melanoleucus, Gr. Mödling.
14. T. virgultorum, Gr. „
15. T. aulicus, Gr. „
16. T. scabriculus, Gr. „
17. T. armilatorius, Gr. „
18. T. marginatorius, F. „

c.

19. T. rufus, Gr. Mödling.
20. T. nigrolineatus, Gr. Mödling.
21. T. segmentarius, F. „

d.

22. T. erythrocephalus, Gr. Mödling.
23. T. erythrocerus, Gr. „
24. T. elegantulus, Schr. „
25. T. brachyacanthus, Gm. ed. Linn. Mödling.
26. T. scotopterus, Gr. Mödling.
27. T. albopictus, Gr. „
28. T. notatus, Gr. „
29. T. vellicans, Gr. „
30. T. procurator, Gr. „
31. T. brunnicans, Gr. „
32. T. brunniventris, Gr. „
33. T. rutilator, L. „

52. G. EXOCHUS, *Gr.*

1. E. frenator, Gr. Mödling.
2. E. curvator, F. „
3. E. tardigradus, Gr. „

53. G. SCOLOBATES, *Gr.*

1. S. crassitarsus, Gr. Mödling.
2. S. italicus, Gr. „

54. G. SPHINCTUS, *Gr.*

S. serotinus, Gr. Mödling. Ende September.

55. G. TROGUS, *Pnz.*

1. T. alboguttatus, Gr. Am Schneeberg. Juli.
2. T. lutorius, F. Mödling. Aus Raupen der Sphinx pinastri und des Trichiosoma lucorum.
3. T. flavatorius, Pnz. Mödling. Aus Raupen der Sphinx stellatarum und des Smerinthus tiliae.

56. G. ALLOMYA, *Pnz.*

A. ovator, F. Am Schneeberg. Juli.

57. G. Hoplismenus, *Gr.*

1. H. perniciosus, Gr. Mödling.
2. H. luteus, Gr. Baden.
3. H. dimidiatus, Gr. Mödling.

58. G. CRYPTUS, *F.*

a.

1. C. macrobatus, Gr. Mödling.
2. C. cyanator, Gr. Bisamberg in Niederösterreich.
3. C. fibulatus, Gr. Mödling.
4. C. tarsoleucus, Schr. Mödling.
5. C. anatorius, Gr. „
6. C. grisescens, Gr. „
7. C. stomaticus, Gr. „
8. C. unicinctus, Gr. „

b.

9. C. viduatorius, F. Mödling.

c.

10. C. assertorius, F. Mödling.
11. C. rufiventris, Gr. „
12. C. pungens, Gr. „
13. C. volubilis, Gr. Mödling. Aus Raupen der Cidaria fluctuata.
14. C. hostilis, Gr. Mödling.
15. C. tricolor, Gr. „
16. C. fugitivus, Gr. „
17. C. leucotarsus, Gr. Mödling.
18. C. congruens, Gr. Am Schneeberg; Juli.
19. C. albatorius, Villers. Mödling.
20. C. leucostictus, Gr. „
21. C. Ischoleucus, Gr. „
22. C. nov. sp.

d.

23. C. tenuis, Gr. Mödling.
24. C. obscurus, Gm. ed. Linn. Mödling.
25. C. sponsor, F. Mödling. Aus Raupen der Agrotis Valligera (Hartlieb).
26. C. italicus, Gr. Mödling.
27. C. analis, Gr. Mödling.
28. C. titillator, L. Mödling. Aus Raupen der Zygaena Coronillae.
29. C. bitinctus, Gm. ed. Linn. Mödling.
30. C. aereus, Gr. Mödling.
31. C. pellucidator, Gr. Mödling.
32. C. alternator, Gr. „
33. C. incubator, Stroem. Mödling. Aus Larven des Hylotoma rosarum.
34. C. migrator, L. Mödling. Aus Raupen der Harpyia Erminea (Grav), Gastropacha quercus und Hylotoma rosarum.
35. C. fumipennis, Gr. Mödling.
36. C. peregrinator, L. Mödling. Aus Raupen der Gastropacha quercus.
37. C. contractus, Gr. Mödling.
38. C. ornatus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Zygaena Peucedani (Hartlieb).

e.

39. C. pictor, Meg. Mödling.
40. C. flagitator, Rossi. Mödling.
41. C. haematodes, Gr. „

59. G. PHYGADEUON, *Gr.*

a.

1. Ph. cephalotes, Gr. Mödling.
2. Ph. nycthemerus, Gr. „
3. Ph. oviventris, Gr. „
4. Ph. pumilio, Gr. „
5. Ph. jucundus, Gr. „
6. Ph. terminatus, Gr. „

b.

7. Ph. dumetorum, Gr. Mödling.
8. Ph. improbus, Gr. „
9. Ph. quadrispinus, Gr. „
10. Ph. fumator, Gr. Mödling.
11. Ph. sericans, Gr. „
12. Ph. ambiguus, Gr. „
13. Ph. assimilis, Gr. „
14. Ph. procerus, Gr. „
15. Ph. abdominator, Gr. „
16. Ph. profligator, F. „
17. Ph. vagabundus, Gr. „
18. Ph. gravipes, Gr. „
19. Ph. parviventris, Gr. „

60. G. MESOSTENUS, *Gr.*

1. M. transfuga, Gr. Mödling. An alten Schindeldächern.
2. M. pygostolus, Gr. Mödling.
3. M. ligator, Gr. Mödling. Bloch erhielt ihn aus Bombyx-Larven.
4. M. obnoxius, Gr. Mödling.
5. M. gladiator, Scop. „

61. G. HEMITELES, *Gr.*

a.

1. H. picipes, Gr. Mödling.
2. H. tristator, Gr. „
3. H. melanarius, Gr. Mödling. Aus Raupen der Pontia brassicae.
4. H. fulvipes, Gr. Mödling. Aus Raupen der Pieris Crataegi.
5. H. similis, Gm. ed. Linn. Mödling.
6. H. infirmus, Gr. Mödling.

b.

7. H. limbatus, Gr. Mödling.
8. H. aestivalis, Gr. „
9. H. luteiventris, Gr. Mödling. Aus Rosengallen.
10. H. imbecillus, Gr. Mödling.
11. H. melanogonus, Gr. „
12. H. palpator, Müll. Mödling. Aus Raupen der Pontia brassicae.
13. H. inimicus, Gr. Mödling.
14. H. fragilis, Gr. Mödling.
15. H. melanopygus, Gr. „
16. H. dorsalis, Gr. „

c.

17. H. insignis, Gr. Mödling. Aus Raupen der Atychia pruni.
18. H. ruficollis, Gr. Mödling.
19. H. areator, Pnz. Mödling. Aus Raupen der Platypteryx Falcula (Dorfm.); auch aus Dermestes-, Anthrenus- und Tineen-Larven erhalten.
20. H. modestus, Gr. Mödling.
21. H. cingulator, Gr. „
22. H. bicolorinus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Tinea crataegella, Coleophora tiliella und der unerwachsenen v. Gastropacha quercus.

62. G. PEZOMACHUS, *Gr.*

1. P. hortensis Christ. Steiermark. Aus Coleophora vibicella (Dorfm.).
2. P. fasciatus, F. Mödling.
3. P. agilis, F. Mödling. Aus Raupen der Pontia brassicae.
4. P. bicolor, Vill. Mödling. Aus Raupen der Tinea crataegella.
5. P. vulpinus, Gr. Mödling.
6. P. cursitans, Gr. Mödling, Schneeberg. Aus Coccidula scutellata (Heeg.).

63. G. PHYTODIETUS, *Gr.*

1. Ph. errabundus, Gr. Mödling.
2. Ph. plantarius, Gr. „
3. Ph. segmentator, Gr. Mödling.
4. Ph. Coryphaeus, Gr. „

64. G. MESOCHORUS, *Gr.*

1. M. tipularius, Gr. Mödling. Aus Raupen der Harpyia bifida.
2. M. splendidulus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Harpyia bifida, Herzyna palliolalis und Tinea crataegella.
3. M. thoracicus, Gr. Mödling. Voralpe Gahns; Juli.
4. M. testaceus, Gr. Mödling.

65. G. PLETISCUS, *Gr.*

1. P. flavopictus, Gr. Mödling.
2. P. zonatus, Gr. „

66. G. GLYPTA, *Gr.*

a.

1. G. teres, Gr. Mödling. Auf Voralpen.
2. G. haesitator, Gr. Mödling.

b.

3. G. mensurator, F. Mödling.
4. G. scalaris, Gr. Mödling.
5. G. bifoveolata, Gr. „
6. G. flavolineata, Gr. „
7. G. variabilis, Schr. „

67. G. LISSONOTA, *Gr.*

a.

1. L. impressor, Gr. Mödling.

b.

2. L. paralella, Gr. „

c.

3. L. verberans, Gr. Mödling.
4. L. decimator, Gr. „
5. L. ruficornis, Gr. „
6. L. cylindrator, Vill. „
7. L. bellator, Gr. „

68. G. POLYSPHINCTA, *Gr.*

1. P. varipes, Gr. Mödling.
2. P. multicolor, Gr. „

69. G. PIMPLA, *F.*

a.

1. P. flavicans, F. Mödling. Aus Raupen der Sciaphila Penziana (Heeger), Vanessa Polychloros und Limenitis Camilla.

b.

2. P. ruficollis, Gr. Mödling.
3. P. oculatoria, F. „
4. P. ornata, F. „

c.

5. P. angens, Gr. Mödling. Aus Rüsselkäfer-Larven (Dorfm.), aus Eiern der Epcira Diadema.
6. P. rufata, Gmel. ed. Linn. Mödling. Aus Puppen der Zerene grossulariata (Gravh.).
7. P. varicornis, F. Mödling. Aus Raupen d. Calyptra libatrix (Grav.), der Liparis salicis, Bolys verticalis (Dorfm.), und Limenitis Camilla.
8. P. roborator, F. Mödling.
9. P. calobata, Gr. „
10. P. Graminellae, Schr. Mödling. Aus Raupen der Cosmia diffinis.
11. P. stercorator, F. Mödling. Aus Raupen der Larentia veratrata.
12. P. turionella, L. Mödling.
13. P. flavipes, Gr. Mödling. Aus Raupen der Sciaphila Penziana.
14. P. alternans, Gr. Mödling.

d.

15. P. scanica, Vill. Mödling. Aus der Raupe der Coleophora tiliella.
16. P. examinator, F. Mödling. Aus der Raupe der Euprepia fuliginosa (Hartlieb), Psyche hirsutella und Zerene grossulariata (Dorfm.), Gastropacha processionea, Harpyia vinula.
17. P. instigator, Pnz. Mödling. Aus Raupen der Calyptra libatrix (Pichler), Liparis auriflua und chrysorrhaea (Hartlieb), Harpyia Erminea (Tehrle), Pontia brassicae, Orgyia gonostigma.

70. G. EPHIALTES, *Gr.*

1. E. tuberculatus, Fourcroi. Mödling.
2. E. manifestator, L. Mödling. Die Weiber dieser Art (der andern wahrscheinlich ebenfalls) suchen, wenn sie Eier legen wollen, auf Holzstössen, Balken u. dgl. jene Stellen auf, unter welchen im Innern des Holzes Insecten-Larven vorhanden sind. Um dieses zu ermitteln, bewegen sie die Fühler ungemein lebhaft, und betasten mit deren Spitzen allenthalben das Holz, oder was häufiger geschieht, sie biegen die Fühler unter ihren Leib, so dass deren Spitze unter die Brust kommt, und suchen mit der Krümmung. Dadurch wird ein grösserer Theil des Geruchsorgans in Thätigkeit versetzt; denn mit der Fühlerspitze suchen nur zwei, mit den gebogenen Fühlern aber vier bis sechs Glieder. Hat das Thier etwas ausgewittert, das dem Zwecke seiner Forschung entspricht, so hebt es den Hinterleib hoch in die Höhe und senkt den Legestachel ohne die Scheiden — die in der Richtung des Körpers verbleiben — bis zum Buge der Fühler und bohrt ihn in etwa einer halben Minute ein Zoll tief ein. Das Eierlegen selbst habe ich nicht beobachtet.
3. P. carbonarius, Christ. Mödling.
4. P. hecticus, Gr. Mödling.
5. P. mesocentrus, Gr. Mödling.
6. P. varius, Gr. Mödling.

71. G. RHYSSA, *Gr.*

1. Rh. amoena, Gr. Mödling.
2. Rh. persuasoria, L. „

72. G. METOPIUS, *Gr.*

1. M. sicarius, Gr. Mödling.
2. M. necatorius, F. „
3. M. dentatus, F. Mödling. Aus Raupen der Gastropacha Trifolii und Quercus.

73. G. BASSUS, *F.*

1. B. festivus, F. Mödling. Aus Raupen der Elachista Roesella.
2. B. sulcator, Gr. Mödling.
3. B. signatus, Gr. „
4. B. cinctus, Gr. „
5. B. exultans, Gr. „
6. B. strigator, Gr. „
7. B. pectorarius, Gr. „
8. B. graculus, Gr. „
9. B. deplanatus, Gr. Mödling.
10. B. lateralis, Gr. „
11. B. laetatorius, F. Mödling. Das vom Manne sehr verschiedene Weib hat Gravenhorst als Bass. albosignatus beschrieben. — Aus Larven des Syrphus nitidicollis und lunatus und Trypeta radiata.

74. G. ORTHOCENTRUS, *Gr.*

1. O. anomalus, Gr. Mödling.
2. O. flaviceps, Gr. „

75. G. BANCHUS, *F.*

1. B. compressus, F. Mödling.
2. B. pictus, F. Mödling. Im Juli um Wachholdersträuche fliegend.
3. B. falcator, F. Mödling.
4. B. monileatus, Gr. Am Schneeberg; Juli.

76. G. EXETASTES, *Gr.*

1. E. fornicator, F. Mödling.
2. E. clavator, F. „
3. E. guttatorius, Gr. „
4. E. nigripes, Gr. „
5. E. laevigator, Villers. Am Schneeberg; Juli.
6. E. illusor, Gr. Mödling.
7. E. albitarsus, Gr. „

77. G. LEPTOBATUS, *Gr.*

1. L. Ziegleri, Gr. Mödling.
2. L. degener, Gr. „

78. G. COLEOCENTRUS, *Gr.*

C. excitator, Poda. Mödling.

79. G. CAMPOPLEX.

a.

1. C. difformis, Gm. ed Linn. Mödling, Schneeberg.
2. C. xanthostomus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Pontia brassicae.
3. C. rufipes, Gr. Mödling.

4. C. majalis, Gr. Mödling. Aus Larven der Clavellaria amerinae (Heeg.)
5. C. sordidus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Elachista Roesella.
6. C. tibialis, Gr. Mödling.
7. C. nanus, Gr. „
8. C. virginalis, Gr. Mödling. Aus Raupen der Pontia brassicae.
9. C. albidus, Gm. ed. Linn. Mödling. Aus Raupen der Coleophora vibicella, und aus unerwachsenen der Gastropacha Quercus.
10. C. viennensis, Gr. Mödling.
11. C. ebeninus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Pontia brassicae.
12. C. geniculatus, Gr. Mödling.
13. C. arvensis, Gr. „
14. C. immolator, Gr. „
15. C. subcinctus, Gr. „
16. C. aberrans, Gr. „
17. C. paniscus. Gr. „

b.

18. C. bimaculatus, Gr. Mödling.
19. C. Apostata, Gr. Mödling. Aus Raupen der Tinea crataegella.
20. C. orbitalis, Gr. Mödling. Aus Raupen der Coleophora balotella.
21. C. gracilis, Gr. Mödling.
22. C. consumator, Gr. Mödling.
23. C. transfuga, Gr. „
24. C. chrysostictus, Gm. ed. Linn. Mödling. Aus Raupen der Vanessa urticae (Nees ab E) und Elachista Roesella.

c.

25. C. pumilio, Gr. Mödling.
26. C. longipes, Müll. „

d.

27. C. carnifex, Gr. Mödling.
28. C. rapax, Gr. „
29. C. notatus, Gr. „
30. C. dolosus, Gr. „
31. C. cruentatus, Gr. „
32. C. ruficinctus, Gr. „
33. C. decimator, Gr. „
34. C. decipiens, Gr. „
35. C. rufimanus, Gr. Mödling. Aus unerwachsenen Raupen der Gastropacha quercus.
36. C. moestus, Gr. Mödling.
37. C. mixtus, Pollich. „
38. C. pugillator, Linn. Mödling. Aus Raupen der Carcina fagana (Richter), Larentia sertata, Notodonta Ziczac.

80. G. PANISCUS, *Schrank.*

1. P. virgatus, Fourc. Mödling. Aus Raupen der Cuculia artemisiae (Grav.) Harpyia bifida (Richter), H. Vinula.
2. P. testaceus, Gr. Mödling. Aus Larven der Cimbex lucorum.
3. P. glaucopterus, L. Mödling.

81. G. ANOMALON, *Gr.*

a.

1. A. excecator, Rossi. Mödling.
2. A. circumflexum, L. Mödling. Aus Raupen der Gastropacha lanestris.

b.

3. A. amictum, F. Mödling.
4. A. procerum, Gr. Mödling. Aus Raupen der Gastropacha lanestris.
5. A. xanthopus, Schr. Mödling. Aus Raupen der Zerynthia Polyxena (Kollar) Platypteryx falcula und Lacertula (Dorfm.)
6. A. brevicorne, Gr.
7. A. cerinops, Gr. Mödling. Aus Tenthredo-Larven.
8. A. signatum, Gr. Mödling. Aus Raupen der Gastropacha lanestris.
9. A. ferrugator, Gr. Mödling.
10. A. arquatum, Gr. „
11. A. tenuitarsum, Gr. „
12. A. latro, Schr. „
13. A. delarvatum, Gr. „
14. A. fibulator, Gr. „
15. A. unguiculatum, Gr. Mödling.

82. G. OPHION, *F.*

1. O. obscurus, F. Mödling.
2. O. luteus, L. Mödling. Aus Raupen der Trachea praecox (Grav) Cerura Vinula, Cuculia scrophulariae und chamomillae.
3. O. undulatus, Gr. Mödling. Aus Raupen der Gastropacha trifolii (Hartlieb).
4. O. ramidulus, L. Mödling. Aus Raupen der Mamestra pisi (Gr.), Cerura Vinula.
5. O. ventricosus, G. Mödling.
6. O. bombycivorus, Gr. Mödling. Gravenhorst erhielt wie ich diese Art aus Raupen des Stauropus fagi.

83. G. TRACHYNOTUS, *Gr.*

T. foliator, F. Mödling.

84. Gr. PACHYMERUS, *Gr.*

P. calcitrator, Gr. Mödling.

85. G. CREMASTUS, *Gr.*

C. bellicosus, Gr. Mödling.

86. G. PORIZON, *Fall.*

a.

1. P. hostilis, Gr. Mödling.
2. P. claviventris, Gr. „
3. P. harpurus, Schr. Mödling. Aus unerwachsenen Raupen der Gastropacha quercus.
4. P. nutritor, F. Mödling.
5. P. erythrostomus, Gr. Mödling.
6. P. gilvipes, Gr. Mödling.
7. P. jocator, F. „

b.

8. P. saltator, F. Mödling.
9. P. moderator, L. „

87. G. ATRACTODES, *Gr.*

A. gravipes, Gr. Mödling.

88. G. ACOENITES, *Latr.*

A. rufipes, Gr. Mödling.

89. G. XORIDES, *Latr.*

1. X. nitens, Gr. Mödling.
2. X. albitarsus, Gr. „

90. G. ODONTOMERUS, *Gr.*

O. dentipes Gmel. ed. Linn. Am Bisamberge.

91. G. ECHTRUS, *Gr.*

E. reluctator, L. Niederösterreich.

SUBFAMILIA 2. BRACONIDES, *Westw.* (Ichn. adsciti, *N. a. E*)

DIVISIO 1. POLYMORPHI, Westw.

92. G. METEORUS, *Hal.* (Perilitus, *N. ab E.*)

1. M. rufipes, N. ab E. Mödling.
2. M. cinctellus, N. ab E. „
3. M. consimilis, N. ab E. „
4. M. rubens, N. ab E. Mödling.
5. M. brevicornis, N. ab E. „
6. M. pallidus, N. ab E. „

93. G. PERILITUS, *N. ab. E.*

1. P. rutilus, N. ab E. Mödling.
2. P. terminatus, N. ab E. Mödling. Aus Larven der Coccinella 9 punctata.

94. G. BLACUS, *N. ab E*

B. humilis. N. ab E. Mödling.

95. G. EUBADIZON, *N. ab E.*

E. pectoralis, N. ab E. Mödling.

96. G. CALYPTUS, *Hal.* (Eubadizon, *N. ab E.*)

C. macrocephalus, N. ab E. Mödling.

97. G. ORGILUS, *Hal.* (Microdus, *N. ab E.*)

1. O. obscurator, N. ab E. Mödling.
2. O. laevigator, N. ab E. „

DIVISIO 2. CRYPTOGASTRI, Westw.

98. G. SIGALPHUS, *N. ab E.*

1. S. semirugosus, N. ab E. Mödling.
2. S. obscurus, N. ab E. Mödling.

99. G. CHELONUS, *Jur.*

1. Ch. similis, N. ab. E. Mödling. Aus Raupen der Penthina gentiana.
2. Ch. inanitus, N. ab E. Mödling.
3. Ch. oculatus, N. ab E. Mödling. Aus Raupen der Coleophora tiliella (Heeg.)
4. Ch. sulcatus, Jur. Mödling.

100. G. RHITIGASTER, *Wesm.*

R. irrorator, F. Mödling.

DIVISIO 3. ARIOLARII, Wesm.

101. G. AGATHIS, *Latr.*

1. A. nigra, N. ab E. Mödling. Nur auf Blumen des Pyrethrum corymbosum.
2. A. incubator, N. ab E. Mödling.
3. A. deflagrator, N. ab E. „

102. G. MICRODUS, *N. ab E.*

1. M. calculator, N. ab E. Mödling.
2. M. rufipes, N. ab E. „
3. M. linguarius, N. ab E. Mödling.
4. M. rugulosus, N. ab E. „

103. G. EARINUS, *Wesm.*

E. thoracicus, N. ab E. Mödling.

104. G. MICROGASTER, *Latr.*

1. M. adjunctus, N. ab E. Mödling.
2. M. obscurus, N. ab E. „
3. M. affinis, N. ab E. Mödling. Aus Raupen der Liparis auriflua.
4. M. dificilis, N. ab E. Mödling. Aus Raupen der Liparis auriflua.
5. M. glomeratus, L. Mödling.
6. M. reconditus, N. ab E. Mödling. Aus Raupen der Liparis chrysorrhoea.
7. M. Spinolae, N. ab E. Mödling.
8. M. tibialis, N. ab E. „
9. M. subcompletus, N. ab E. „
10. M. globatus, Spin. „
11. M. impurus, N. ab E. „
12. M. sessilis, N. ab E. Mödling. Aus Raupen der Coleophora balotella und aurogutella.

DIVISIO 4. CYCLOSTOMI, Wesm.

105. G. BRACON, *F.*

1. B. oculator, N. ab E. Mödling.
2. B. xanthogaster, N. ab E. „
3. B. punctulator, N. ab E. „
4. B. atrator, N. ab E. „
5. B. obscurator, N. ab E. „
6. B. intercessor, N. ab E. „
7. B. orbiculator, N. ab E. „
8. B. variator, N. ab E. Mödling. Aus Larven der Trypeta cuspidata.
9. B. impostor, Scop. Mödling.
10. B. leucogaster, Ziegl. Mödling.
11. B. denigrator, F. „
12. B. nominator, Pnz. „
13. B. inscriptor, N. ab E. „
14. B. tentator, Rossi. „
15. B. urinator, F. „
16. B. deplanator, N. ab E. „
17. B. nigripedator, N. ab E. „
18. B. flavator, F. „
19. B. atro-rufus, N. ab E. „

106. G. COELOIDES, *Wesm.*

C. initiator, F. Bracon init. F.

107. G. ROGAS, *N. ab E.*

1. R. circumscriptor, N. ab E. Mödling.
2. R. luteus, F. Mödling.
3. R. flavipes, Hart. „
4. R. testaceus, N. ab E. Mödling.
5. R. geniculator, N. ab E. „
6. R. chlorophthalmus, N. ab E. „
7. B. bicolor, N. ab E. Mödling.

108. G. RHYSSALUS, *Hal.*

R. annulicornis, N. ab E. Mödling.

DIVISIO 5. EXODONTES, Wesm.

109. G. ALYSIA, *Latr.*

A. manducator, F. Mödling.

110. G. DACNUSA, *Hal.* (Alysia, sp. *N. ab. E.*)

1. D. annulata, N. ab E. Mödling.
2. D. gracilis, N. ab E. „

DIVISIO 6. FLEXILIVENTRES, Westw. (Aphidiadae, Steph.).

111. G. APHIDIUS, *N. ab E.*

1. A. picipes, N. ab E. Mödling.
2. A. constrictus. „

FAMILIA 4. CHALCIDIDAE, Westw. (Cynipsera, Latr. Diplolepariae Spin. Pteromalini Dalm. Halticoptera, Hal.)

SUBFAMILIA I. CHALCIDES, *Westw.*

112. G. LEUCOSPIS, *Fabr.*

L. dorsigera, Mödling. Auf Buphthalmum salicifolium. Die Larven sollen nach Latreille in Wespennestern leben.

113. G. CHALCIS, *F.*

1. Ch. fissipes, L. Mödling In Linnée's Natursystem, Nürnberger Ausgabe 1775, steht diese Art unter Sphex. fissipes und sispes, wie sie immer geschrieben vorkommt, scheint durch einen Schreibfehler entstanden zu sein. — An Teichen und sumpfigen Stellen an Binsen.
2. Ch. clavipes, L. Mödling. Mit der vorigen.

114. G. BRACHYMERIA, *Westw.*

B. minuta, L. Mödling. Aus Raupen der Zygaena filipendulae, Westw.

115. G. HOCKERIA, *Laporte.*

H. armata, Pz. Mödling.

116. G. EUCHARIS, *Latr.*

1. E. adscendens, F. Mödling. An Stängel des Leontodon incanum.
2. E. Cynosbati, Latr. Mödling. Zuweilen häufig auf Phoenixopus vimineus.

SUBFAMILIA 2. EURYTOMIDES, *Westw.*

117. G. EURYTOMA, *Illig.*

E. asperum, Mödling.

FAMILIA 5. PROCTOTRUPIDAE, Steph.

SUBFAMILIA 1. DIAPRIIDES, *Westw.* (Diapriadae, *Hal.*)

118. G. DIAPRIA, *Latr.*

D. conica, Latr. Mödling. Aus Larven der Eristalis tenax.

SUBFAMILIA 2. PROCTOTRUPIDES, *Westw.*

119. G. PROCTOTRUPES, *Latr.*

P. niger, Jur. Mödling.

TRIBUS III. TUBULIFERA, *St. Farg.*

FAMILIA CHRYSIDIDAE, Leach.

120. G. STILBUM, *Latr.*

St. calens, Latr. Mödling. Fliegt im Juli um die Mittagszeit mit Scolia signata.

121. G. HEDYCHRUM, *Latr.*

1. H. lucidum, Latr. Mödling.
2. H. pusillum, F. „
3. H. aeneum, F. „
4. H. fervidum, F. Mödling.
5. H. regium, F. „
6. H. rubens, „

122. G. ELAMPUS, *Spin.*

E. Panzeri, F. Mödling.

123. G. CHRYSIS, *L.*

1. Ch. ignita, L. Mödling.
2. Ch. coerulans, F. „
3. Ch. cyanea, L. „ In hohlen Johannisbeer-Aesten.
4. Ch. bidentata, L. Mödling.
5. Ch. caerulipes, F. „

124. G. EUCHROUS, *Latr.*

E. purpuratus, F. Mödling.

125. G. CLEPTIS, *Latr.*

1. C. semiaurata, Linn. Mödling.
2. C. nitidula, F. Am Schneeberg.
3. C. splendens, F. Mödling.

SECTIO II. ACULEATA, *Latr.* (Monotrocha, *Hart.* Normalia, *W.*)

SUBSECTIO I. INSECTIVORA, *Westw.* (Fossores, *Latr.*)

FAMILIA 1. CRABRONIDAE, Leach.

SUBFAMILIA 1. NYSSONIDES, *Westw.* (Larridae p., *Leach.*)

126. G. ASTATA, *Latr.*

A. abdominalis, Latr. Mödling. An alten Mauern.

127. G. OXYBELUS, *Latr.*

O. uniglumis, L. Mödling. Nistet in sandigem Boden und trägt Zweiflügler zum Futter für die Brut ein. (K. Th. Siebold).

128. G. TRYPOXYLON, *Latr.*

T. figulus, L. Mödling. In hohlen Johannisbeer-Aesten gefunden, raubt nach Westwood kleine Spinnen.

129. G. PSEN, *Latr.*

1. P. ater F. Mödling. Nistet im Sande und trägt Homopteren ein.
2. P. unicolor V. d. L. Mödling.
3. P. atratus, F. „

130. G. MIMESA, *Shk.*

M. rufa, Pnz. Mödling.

SUBFAMILIA 2. CRABRONIDES, *Westw.* (Crabronidae, *Leach.*)

131. G. ALYSON, *Jur.*

1. A. spinosus, Jur. Mödling.
2. A. variegatus, F. „
3. A. trimaculatus, Rossi. Mödling.

132. G. GORYTES, *Latr.*

1. G. mystaceus, L. Mödling.
2. G. cinctus, Pnz. „
3. G. fasciatus. Pnz. „

133. G. ARPACTUS, *Jur.*

1. A. quadrifasciatus, F. Mödling.
2. A. ruficollis, F. „

134. G. CRABRO, *F.*

1. C. cribrarius, L. Mödling. Trägt Raupen der Tortrix chlorana ein.
2. C. clypeatus, F. Mödling.
3. C. cephalotes, F. „ Nistet in faulen Rosskastanien und trägt zwei Arten Spanner für die Brut ein. (K. Th. Siebold.)
4. C. lituratus, Pnz. Mödling.
5. C. signatus, Pnz. „
6. C. dentipes, Pnz. „
7. C. vagus, F. „
8. C. dives, Dahlb. „
9. C. scutatus, F. „
10. C. leucostomus, F. „

135. G. RHOPALUM, *Kirby.*

R. tibiale, F. Mödling.

136. G. STIGMUS, *Jur.*

1. St. ater, Jur. Mödling.
2. St. Pendulus, Pnz. „

137. G. CEMOMUS, *Jur.*

C. lugubris, F. Mödling.

138. G. DIPHLEBUS, *Westw.*

D. unicolor, F. Mödling.

139. G. MELLINUS, F.

M. arvensis, L. Mödling. Nistet an Sandstellen und füttert mit Zweiflüglern (Westw.).

140. G. PHILANTHUS, F.

Ph. discolor, Pnz. Mödling.

141. G. CERCERIS, Latr.

Die Cerceris-Arten haben ihren Bau auf Fusswegen und tragen Halictus-Arten zum Futter ein (Westw.).

1. C. arenaria, L. Mödling.
2. C. quadrifasciata, Pnz. Mödling.
3. C. semicincta, Pnz. „
4. C. hortorum, Pnz. „ Juli 1850 ungewöhnlich zahlreich.

FAMILIA 2. LARRIDAE, Leach.

142. G. LARRA, Fab.

1. L. dubia, Pnz. Mödling
2. L. Ichneumoniformis, F. Mödling.

143. G. LYROPS. Ill.

L. pompiliformis, Pnz. Mödling.

FAMILIA 2. BEMBECIDAE, Leach.

SUBFAMILIA 1. BEMBECIDES.

144. G. BEMBEX, F.

1. B. sinuata, Pnz. Mödling.
2. B. tarsata „

SUBFAMILIA 3. SPHEGIDAE, *Westw.*

145. G. POMPILUS, Latr.

1. P. viaticus, L. Mödling.
2. P. coccineus, F. „
3. P. gibbus, L. „
4. P. fuscus, L. „
5. P. exaltatus, Pnz. „
6. P. tropicus, L. „
7. P. minor, Pnz. „
8. P. cruentus, F. Mödling.
9. P. variegatus, Pnz „
10. P. rufipes, L. „
11. P. bipunctatus, Pnz. „
12. P. albispinus, Pnz. „
13. P. fuscatus, F. „
14. P. niger, Pnz. „

146. G. CEROPALES, Latr.

1. C. variegata, F. Mödling.
2. C. maculata, F. „
3. C. punctum, Jur. „

147. G. PELOPAEUS, Latr.

P. spirifex, L. Mödling

148. G. SPHEX, L.

Sph. arenaria, L. Mödling.

149. G. AMMOPHILA, Kirb.

A. sabulosa, L. Mödling. Trägt Syrphus Ribesii zur Nahrung der Brut ein (K. Th. Siebold.)

FAMILIA 4. SCOLIIDAE, Westw. (Scoliadae. Leach.)

SUBFAMILIA 1. SCOLIIDES, *Westw.*

150. G. SCOLIA, F.

1. S. notata, F. Mödling.
2. S. quadripunctata, F. Mödling.

151. G. TIPHIA, Latr.

1. T. femorata, F. Mödling.
2. T. morio, F. „

SUBFAMILIA 2. SAPYGIDES, *Westw.* (Sapygidae, *Leach.*)

152. G. SAPYGA, *Latr.*

1. S. punctata, Kl. Mödling.
2. S. clavicornis, Meg. Mödling.

FAMILIA 5. MUTILLIDAE, Leach.

153. G. MUTILLA, *L.*

1. M. europaea, L. Mödling. Nistet gemeinschaftlich mit Bombus terrestris (Christ.).
2. M. austriaca, L. Mödling.
3. M. maura, L. Mödling.
4. M. hungarica, F. „
5. M. ciliata, F. „
6. M. sellata, Pnz. „

154. G. MYRMOSA, *Latr.*

M. atra, Pnz. Mödling.

FAMILIA 6. SODALES, Westw. (Formicidae, Leach.

155. G. FORMICA, *L.*

1. F. herculeana, L. Mödling.
2. F. fusca, L. „
3. F. rufa, L. „
4. F. testacea, F. „
5. F. nigra, L. „
6. F. caespitum, L. Mödling.
7. F. rubra, „
8. F. vagans, F. „
9. F. rufiventris, F. „

FAMILIA 7. DIPLOPTERYGA. Kirby. (Diploptera, Latr.)

156. G. EUMENES, *Latr.*

1. E. atricornis, F. Mödling.
2. E. lunatus, F. „
3. E. coarctatus, L. Mödling.
4. E. Amedei, Lepellet. Mödling.

157. G. ODYNERUS, *Latr.*

1. O. murarius, L. Mödling.
2. O. parietum, L. „
3. O. bifasciatus, L. „
4. O. spinipes, L. „
5. O. sinuatus, F. Mödling.
6. O. antilope, Pnz. „
7. O. auctus, F. „
8. O. minutus, F. „

158. G. POLISTES, *Fabr.*

P. biglumis, L. Mödling.

159. G. VESPA, *L.*

1. V. crabro, L. Mödling.
2. V. vulgaris, L. „
3. V. sexcincta, Pnz. „

SUBSECTIO II. MELLIFERA, *Latr.* (Anthophila, *Latr.*)

FAMILIA 1. ANDRENIDAE, Leach.

160. G. HYLAEUS, *Latr.* **(Prosopis.** *Jur.*)

1. H. bipunctatus, F. Mödling.
2. H. signatus, „
3. H. annulatus, Schr. „
4. H. variegatus, Mödling.
5. H. annularis, Ill. „

161. G. COLLETES, *Latr.*

C. fodiens, Latr. Mödling.

162. G. SPHECODES, *Latr.* **(Dichroa,** *Ill.*)

1. S. similis, Westw. Mödling.
2. S. Geoffroyella, Ill. „

163. G. HALICTUS, *Latr.*

1. H. abdominalis, Kirby. Mödling. Auf Fusswegen bemerkt man kleine Häufchen aufgeworfener Erde mit einer Oeffnung, welche beiläufig einen Schuh tief in die Erde geht. Am Grunde findet man Erdtönnchen und in diesen eine Kugel von Blumenstaub, in welche das Weib die Eier legt. Der Blumenstaub dient den Larven zur Nahrung.

2. H. quadrimaculatus, Mödling.
3. H. aeratus, Kirby. ? „
4. H. seladonius, F. Mödling.
5. H. subauratus, Rossi. Mödling. In hohlen Johannisbeer-Aesten.
6. H. nitidiuscula, Kirby. ? Mödling.
7. H. arbustorum, „
8. H. contiguus, „
9. H. fulvicinctus, Ill. „
10. H. minutus, Ill. „

164. G. ANDRENA, *F.*

1. A. cineraria, L. Mödling.
2. A. thoracica, „
3. A. melanocephala, „
4. A. chrysura, „
5. A. atriceps, „
6. A. albicans, „
7. A. fulvicrus, Ill. „
8. A. fuscipes, Ill. „
9. A. cunicularia, Ill. Mödling.
10. A. marginata, F. „
11. A. albilabris, Pnz. „
12. A. austriaca, F. „
13. A. rufiventris, Pnz. „
14. A. rosae, Pnz. „
15. A. equestris, Pnz. „
16. A. schrankella, „

165. G. CILISSA, *Leach.*

C. haemorrhoidalis, Pnz. Mödling.

FAMILIA 2. APIDAE, Leach.

SUBFAMILIA 1. PANURGIDES, *Westw.* (Andrenoides, *Latr.*)

166. G. PANURGUS, *Pnz.*

1. P. ursinus, Gmel. Mödling.
2. P. armatus, Mödling. In den Blumen der Picris hieracioides.

167. G. SYSTROPHA, *Ill.*

S. spiralis, F. Mödling. In den abgeblühten Blumenköpfen der Jurinea mollis gegen Abend bis über den halben Leib steckend.

SUBFAMILIA 2. DENUDATAE, *Latr.* (Melectides, *Westw.*)

168. G. NOMADA, *Scop.*

1. N. succincta, Pnz. Mödling.
2. N. sexfasciata, Pnz. „
3. N. maoshamella, „
4. N. Jacobaea, Pnz. „
5. N. zonata, Pnz. „
6. N. alternata, Ill. „
7. N. lateralis, Pnz. „
8. N. fucata, Pnz. Mödling.
9. N. ruficornis, F. „
10. N. pleurosticta, „
11. N. ferruginata, L. „
12. N, Fabriciana, L. „
13. N. minuta, F. „

169. G. MELECTA, *Latr.*

M. punctata, F. Mödling. Feind von Anthophora (Westw.).

170. G. EPEOLUS, *Latr.*

E. brevicornis, Pnz. Mödling.

SUBFAMILIA 3. LONGILABRES, *Westw.* (Megachilides, *Westw.*)

171. G. COELIOXYS, *Latr.*

1. C. conica, L. Mödling.
2. C. quadridentata, L. Mödling. Ich fand die Nymphe unter Steinen; die äussere Hülle ist aus Blattstückchen zusammengefügt.
3. C. punctulatissima, Mödling.

172. G. STELIS, *Pnz.*

St. aterrima, Pnz. Mödling.

173. G. ANTHIDIUM, *F.*

1. A. manicatum, L. Mödling. Nistet in hohlen Bäumen.
2. A. trachusa, Mödling.
3. A. lituratum, Pnz. Mödling.
4. A. maculatum, „
5. A. strigatum, Pnz. „

174. G. OSMIA, *Pnz.*

1. O. bicornis, L. Mödling.
2. O. leucomelas, „
3. O. aurulenta, Pnz. „
4. O. pacifica, Pnz. „
5. O. lagopoda, Pnz. Mödling.
6. O. vestita, Latr. „
7. O. fusca, Christ. „

175. G. MEGACHILE, *Latr.*

1. M. centuncularis, Mödling.
2. M. byssina, Pnz. „
3. M. fulviventris, Pnz. Mödling.
4. M. minuta, F. Mödling.
5. M. muraria, F. „

176. G. HERIADES, *Spinola.*

1. H. truncorum, L. Pernitz. Ich fand diese Biene in Johannisbeer-Aesten, die durch eine Sesia ausgehöhlt waren.
2. H. campanulatum, L. Mödling.

177. G. CHEILOSTOMA, *Latr.*

Ch. florisomne. L. Mödling.

SUBFAMILIA 4. SCOPULIDES, *Latr.* (Anthophorides, *Westw.*

178. G. EUCERA, *Scop.*

1. E. longicornis, L. Mödling.
2. E. linguaria, F. „

179. G. ANTHOPHORA, *Latr.*

1. A. pilipes, F. Mödling.
2. A. acervorum, L. „
3. A. vulpina, Pnz. Mödling.
4. A. hirsuta, Latr. „

180. G. XYLOCOPA, *Latr.*

X. violacea, L. Mödling.

SUBFAMILIA 5. SOCIALES, *Latr.* (Apides, *Westw.*)

181. G. BOMBUS, *Latr.*

1. B. terrestris, L. Mödling.
2. B. hortorum, L. „
3. B. muscorum, L. „
4. B. hypnorum, L. „
5. B. subterraneus, L. Mödling.
6. B. lapidarius, L. „
7. B. campestris, Pnz. „
8. B. arbustorum, F. Mödling.
9. B. autumnalis, „
10. B. Rossiellus, Kirb. „
11. B. ericetorum, Pnz. „
12. B. equestris, F. „
13. B. sylvarum, L. „

182. G. PSITHYRUS, *Farg.*

P. rupestris, Neum. Mödling.

183. G. APIS, *L.*

A. mellifica, L. Mödling.

Das w. M., Herr Professor F. Unger, überreicht ein Exemplar seiner nunmehr vollendeten, mit Unterstützung der Akademie herausgegebenen „bildlichen Darstellung der Urwelt.“

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(März.)

Akademie, k. bayerische der Wissenschaften: Gelehrte Anzeigen. Juli—Dec. 1850. München 1850; 4°.

— Bulletin, 1850. Nr. 23 — 24. München; 4°.

Ankershofen, Gottlieb Freih. v., Handbuch der Geschichte des Herzogthums Kärnten bis zur Vereinigung mit den österreichischen Fürstenthümern. Bd. 11. Hft. 1. Klagenfurt 1850; 8°.

Bache, Alex., Report of Superintendent of the Coast Survey showing the progress of that work for the year ending. October 1848 s. l. et d. 8°.

Bonn, Universitätsschriften aus d. J. 1850.

Ele Bne Hancurim. Wien 1839; 8°.

Flora (Botan. Zeitung) 1851. Nr. 1 — 6. Regensburg; 8°.

Fürnrohr. Die 26. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Regensburg s. l. et d. 8°.

Gesellschaft, deutsche morgenländische, Zeitschrift Bd. V. Hft. 1. Leipzig 1850; 8°.

— Allgem. schweizerische, f. d. ges. Naturwissenschaften: Neue Denkschriften Bd. 4 — 10. Neufchatel. 4°.

— Schweizerische naturforschende, Verhandlungen. 1850; 8°.

— Naturforschende, in Bern. Mittheilungen. 1845 — 50; 8°.

Gewerb-Verein, niederösterr., Verhandlungen, Heft 1 — 15, und Namen- und Sachregister. Wien 1840 — 49; 8°.

— Zeitschrift. Jahrg. 1850. Wien; 8°.

Giornale, fisico-chimico italiano. Part. 1. Venezia 1851.

Grimm, Jakob, Das Wort des Besitzes. Berlin 1850; 8°.

Hamburg, Schriften der Stadtbibliothek. Jahrg. 1850.

Haneberg, Daniel, Abhandlung über das Schul- und Lehrwesen der Muhamedaner im Mittelalter. München 1850; 4°.

Jäger, G., Berichtigung einer Angabe Cuvier's über einen Narwhalschädel des Stuttgarter Naturalien-Cabinetes s. l. et d.

— Ueber die fossilen Säugethiere Würtembergs (Nachtrag). Breslau und Bonn 1850; 4°.

Igel, Lazar Elias, Jubal Schai. Lemberg 1849; 8°.

— Ruf zur Eintracht. Lemberg 1849; 8°.

Igel, Lazar Elias, Variae interpretationes criticae et grammaticales de Biblia veteris testam. Leopoli 1850; 8°.

Instituto, I. R., Lombardo di scienze; Giornale. Fasc. 9, 10. Milano 1850; 4°.

Cigalla, J. de, Statistik der Insel Santorino (in neugriechischer Sprache. Hermopoli 1850; 8°.

Letteris, M., Chicre Lew. Ein Sendschreiben über das höhere Studium der h. Schrift. Pressburg 1837; 8°.

Lotos (Naturw. Zeitschrift). Jänn., Febr. Prag 1851; 8°.

Memorial de Ingenieros Nr. 7 — 12. Madrid 1850; 8°.

Nachrichten von der Georg-August-Universität und der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1850. Nr. 1 — 17. Göttingen; 8°.

Pfizmaier, Aug., Wörterbuch der japanischen Sprache. Lief. 1. Wien 1851; 4°.

Reichsanstalt, k.k. geolog., Jahrb. 1850, H. 2. Wien 1850; 4°.

Thiersch, Freih. v., Ueber die praktische Seite wissenschaftlicher Thätigkeit. München 1849; 4°.

Tigri, Atto, Nuova disposizione dell' apparecchio vascolare sanguigno della Milza umana. Bologna 1847; 8°.

— Della Funzione della Milza. Firenze 1849; 8°.

— Sulla natura dei tubercoli del polmone. Milano 1850; 8°.

— Delle alterazioni che subiscono i globetti rossi del sangue per l'azione d'alcune sostanze medicamentose. Firenze s. d. 8°.

— Intorno agli effetti del pus e dell' icore gangrenoso sul sangue circolante. Firenze s. d. 8°.

Uebersicht der Ergebnisse der Strafrechtspflege in denjenigen Kronländern des österr. Kaiserstaates, in welchen das Strafgesetz vom 3. Sept. 1803 in Wirksamkeit ist, während der Jahre 1845 — 48. Veröffentl. von dem k. k. Justiz-Ministerium. Wien 1850; Fol.

Unger, Fr., Die Urwelt in ihren verschiedenen Bildungsperioden, 14 landschaftliche Darstellungen mit erläuterndem Texte. Wien 1851; 4°.

Verein, naturforschender, zu Riga, Correspondenzblatt 1850. Nr. 1 — 3. Riga; 8°.

Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv Bd. IV. Hft. 2. Hermannstadt 1850; 8°.

Zantedeschi, Franc., Dell' origine e progresso della Fisica teorica sperimentale. Venezia 1851; 8°.

WIEN, 1851.

Aus der kaiserl. königl. Hof- und Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1851. — VI. Band. 4. Heft.

Mit 7 lithographirten Tafeln.

In Commission bei W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes und der kais. Akademie.

Ausgegeben am 6. September 1851.

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

VI. Band. IV. Heft. 1851.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 3. April 1851.

Das hohe k. k. Ministerium des Aeusseren übersendet mit Erlass vom 23. März d. J., Zahl $\frac{3168}{D}$, einen neuerlichen Bericht des k. k. Geschäftsträgers in Brasilien über das Schicksal des österreichischen Naturforschers Hrn. Virgil von Helmreichen, nebst einem Schreiben desselben an den k. k. Geschäftsträger und einen Erlass des Ministers der auswärtigen Angelegenheiten von Paraguay an denselben. Diese Actenstücke lauten wie folgt:

Porto Alegre, den 15. Jänner 1851.

Hochgeborner Herr Geschäftsträger!

Bereits auf dem Wege nach Brasilien, an der Grenze von Paraguay, in der Villa de la Encarnacion, habe ich durch Vermittelung des Ministers der auswärtigen Angelegenheiten Ihr Schreiben vom 24. August v. J. von Asuncion aus, erhalten, wodurch Sie mich gütigst in Kenntniss setzen, dass Sie auf Veranlassung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien den Auftrag erhalten haben, Nachrichten über mich zu ertheilen, und die Regierung von Paraguay zu ersuchen, mir nöthigen Falls allen Beistand zur Sicherung meiner Person und meines Eigenthums angedeihen zu lassen.

Der Minister des Auswärtigen hat mir in Folge dessen mitgetheilt, dass Se. Excellenz der Präsident der Republik dem Commandanten der bemerkten Villa den Auftrag ertheilt habe, meiner Reise allen möglichen Vorschub zu leisten, was dieser auch

gethan hat, in soferne es in seinen Kräften lag. Der erwähnte Minister ersuchte mich zugleich, das beiliegende Schreiben an die kaiserl. österr. Gesandtschaft in Rio de Janeiro zu befördern.

Nur unter dem Schutze, welche Ochsenkarren gegen Wetter und Sturm gewähren, konnte ich daran denken, bei dem zerütteten Zustande meiner Gesundheit die menschenleeren Grassteppen der Missionen von Corrientes zu kreuzen, wozu sich mir eine herrliche Gelegenheit darbot, indem es dem brasilianischen Geschäftsträger gelungen war, von der Paraguay'schen Regierung für die Brasilianer, welche bei der Besetzung des Landes zwischen dem Parana und Uraguay nach Paraguay gebracht worden waren, die Erlaubniss zu erwirken, unter militärischer Bedeckung auf dem Karrenwege zwischen Encarnacion und S. Borja nach ihrem Vaterlande zurückzukehren. Ich schloss mich dem Emigrationszuge an, und kreuzte den Uruguay glücklich den 5. December, nachdem wir dem Ueberfalle einer correntinischen Streifparthie dadurch entgangen waren, dass uns das Uebersetzen des Parana längere Zeit aufgehalten hatte, als diese berechnete, und dass ihr die nöthigen Lebensmitteln fehlten, um länger auf uns zu warten. Diese Streifparthie, deren frische Spur der Scharfsinnigkeit unserer indianischen Führer keineswegs entgangen war, soll, wie ich später erfuhr, den Auftrag gehabt haben, allen brasilianischen Emigranten die Hälse abzuschneiden und dasselbe an mir und Hrn. Brandreth aus New-York zu vollziehen, im Falle, dass wir uns persönlich zur Wehre stellen sollten.

Von hier werde ich mit der ersten Schiffsgelegenheit nach Rio de Janeiro abgehen, wo ich mich einer förmlichen Cur zu unterwerfen beabsichtige, um wo möglich meine Gesundheit wieder zu erlangen.

Mit der Bitte, dass Euer Hochgeboren der Allerhöchsten Landes-Regierung und der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien meinen ergebensten Dank für die gütige Theilnahme, welche Dieselben für mich an den Tag gelegt haben, gefälligst ausdrücken wollen, habe ich die Ehre, Sie meiner ausgezeichneten Hochachtung zu versichern.

Virgil von Helmreichen *m. p.*

Ministerium des Aeusseren von Paraguay.

Es lebe die Republik Paraguay!
Unabhängigkeit oder Tod!

Asuncion, 13. November 1850, 41. Jahr der Freiheit, 40. der förmlichen Anerkennung der Unabhängigkeit durch die Regierung von Buenos-Ayres und 38. der nationalen Unabhängigkeit.

An Seine Gnaden den Geschäftsträger Seiner Majestät des Kaisers von Oesterreich an dem Hofe von Brasilien.

Vor wenig Tagen ist der Reisende Don Virgilio von Helmreichen nach der Stadt Encarnacion aufgebrochen, um sich nach Brasilien zu begeben, und ich beeilte mich, unter diesem Datum ihm durch die Post den Brief zu senden, den E. G. mir für ihn beischloss; und erneuerte auf Befehl S. E. des Herrn Präsidenten der Republik dem Militärcommandanten jenes Ortes die bereits ertheilten Aufträge, um ihm mit Allem beizustehen, was er benöthigen und verlangen würde, ganz gemäss den Rücksichten und Aufmerksamkeiten, die der besagte Reisende während seines Aufenthaltes in dieser Hauptstadt genoss, wo ihm eines der vom Staate errichteten Fremdenhäuser eingeräumt worden ist, was er Alles selbst E. G. berichten wird.

Don Virgilio verdankt übrigens wohl mehr seine Erhaltung dem gesunden Klima als der Hilfe der Kunst, und dass er von der äussersten Schwäche sich wieder erholt, die in Folge der E. G. bekannt gewordenen schweren Krankheit ihn befiel. — Wir wissen aber nicht, ob er in diesem Zustande der Reconvalescenz schon die Unbequemlichkeiten einer so beschwerlichen Reise werde vertragen können.

Gott erhalte E. G. viele Jahre.

Benito Varela.

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersendet mit Erlass vom 29. März d. J., Zahl 540, ein Verzeich-

niss der bei dem k. k. Berg- und Hüttenamte zu Mühlbad beobachteten Magnet-Abweichungen [1]).

Das hohe k. k. Ministerium des Aeusseren theilt durch Erlass vom 31. März, Zahl [illegible]/a mit, dass der in Lissabon lebende österreichische Gelehrte Hr. Dr. Wellwich von der dortigen Regierung den Auftrag erhalten habe, die portugiesischen Besitzungen an der Westküste von Afrika in naturwissenschaftlicher Hinsicht zu durchforschen und dass derselbe sich erbietet, allfällige Aufträge der österreichischen Regierung, um seinem Vaterlande nützlich zu sein, unentgeltlich übernehmen zu wollen. Das hohe Ministerium ladet daher die Akademie ein, von diesem Antrage ihrerseits — wenn sie es geeignet findet — Gebrauch zu machen.

In Folge dessen hat die Akademie mehrere Wünsche und Ansuchen ihrer Mitglieder dem hohen Ministerium zu geneigter Beförderung an Hrn. Dr. Wellwich überreicht.

Das corresp. Mitglied, Hr. Custos-Adjunct Siegfried Reissek, überreicht folgende, zur Aufnahme in die Denkschriften bestimmte Abhandlung: „Die Fasergewebe des Leines, des Hanfes, der Nessel und Baumwolle."

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersendet mit Erlass vom 31. März d. J., Zahl 493, einen Bericht des Markscheide-Adjuncten E. Kleszczýnski über die Berücksichtigung der Magnet-Abweichungs-Differenzen und über die Einrichtung von Beobachtungsstationen [2]).

Hr. Schabus, provisorischer Adjunct am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes, las nachstehende Abhandlung: „Ueber die Anwendung des zweifach chrom-

---

[1]), [2]) Diese, sowie alle später der Akademie noch zukommenden derlei Beobachtungen werden seiner Zeit zusammen in dem Anhange zu den Sitzungsberichten erscheinen.

sauren Kalis zur Eisen-, Braunstein- und Chlorkalk-Probe."

Nicht nur für den Fabrikanten, der chemische Producte erzeugt und verwendet, sondern auch für den Handelsmann ist es wichtig, sich in jedem Augenblicke leicht von dem Werthe derselben überzeugen zu können. Aber nur durch die grösstmögliche Vereinfachung der analytischen Methoden gelingt es, diesen im praktischen Leben Eingang zu verschaffen. Daher auch die durch ihre Einfachheit in der Ausführung so ausgezeichneten sogenannten Volumanalysen, bei denen man die Menge des zu bestimmenden Körpers aus dem verbrauchten Volumen einer Normallösung von bekannter Concentration erfährt, immer mehr in Anwendung kommen.

Soll aber eine solche Probe sich allgemeiner Verbreitung erfreuen und von Nutzen sein, so muss vor Allem die anzuwendende Normalflüssigkeit

1. leicht zu bereiten,

2. einmal bereitet für eine grosse Anzahl Proben brauchbar bleiben; sie darf sich also bei längerem Stehen nicht zersetzen.

Das zweifach chromsaure Kali erfüllt diese Bedingungen auf das Vollständigste, denn:

1. kann man sich dasselbe, da es ein gewöhnlicher Handelsartikel ist, sehr leicht verschaffen;

2. ist es wegen der Leichtigkeit, mit welcher es krystallisirt, ohne grosse Mühe rein zu erhalten;

3. unterliegt die Bereitung der Normalflüssigkeit, da man nur eine dem Aequivalente entsprechende Menge zu einem bestimmten Volumen aufzulösen braucht, keiner Schwierigkeit, und

4. behält die einmal bereitete Lösung ihren Titer unverändert bei.

Dieser Eigenschaften wegen habe ich das zweifache chromsaure Kali in der letzten Zeit mit Vortheil zur Eisen-, Braunstein- und Chlorkalk-Probe verwendet, und glaube dasselbe hiezu um so mehr allgemein anempfehlen zu können, als ich mich vielfach überzeugen konnte, dass selbst in analytischen Arbeiten Ungeübte ohne Schwierigkeit gute Resultate damit erhielten.

Im Folgenden will ich die Eisen- und Braunstein-Probe ausführlicher beschreiben. für die Chlorkalk-Probe jedoch, da sie

ganz wie beim Braunstein ausgeführt wird, nur die anzuwendenden Gewichtsmengen angeben.

I. Die Eisenbestimmung.

Die gewöhnliche analytische Methode, das Eisen durch eine Säure in Lösung zu bringen und sodann als Oxyd zu fällen, ist schon der vielen Bestandtheile halber, welche die Eisenerze und häufig auch die chemischen Producte enthalten, sehr umständlich und fordert, der vielen dabei anzuwendenden Vorsichtsmassregeln wegen, eine gewisse praktische Geschicklichkeit von Seite des Operirenden.

Die gebräuchlichste Methode aber, die Eisenerze auf ihren Gehalt zu untersuchen, nämlich die auf trockenem Wege, liefert, so schätzbar die durch dieselbe erhaltenen Resultate in hüttenmännischer Hinsicht sind, doch niemals den Gehalt an reinem Eisen, setzt die Kenntniss vieler Kunstgriffe und überdiess noch einen Ofen, in dem sich eine hohe Temperatur erzeugen lässt, voraus; diese Probe ist daher für den Fabrikanten und Handelsmann nicht anwendbar, und zwar um so weniger, als er es oft mit Verbindungen zu thun hat, die auf diesem Wege gar nicht untersucht werden können; ich will, beispielweise, nur das schwefelsaure Eisenoxydul, das der ausgedehnten Anwendung halber, welche man von demselben in der Färberei macht, einen wichtigen Handelsartikel bildet, anführen.

Die von Margueritte[1]) angegebene Methode verdient daher, ihrer Einfachheit und leichten Ausführbarkeit wegen, allgemein eingeführt zu werden. Das Princip, welches derselben zu Grunde liegt, beruht auf der Thatsache, dass das Eisenoxydul durch gewisse Oxydationsmittel in Eisenoxyd übergeführt wird. Als Oxydationsmittel aber benützt Margueritte das übermangansaure Kali und erkennt den Zeitpunct, wann alles Oxydul in Oxyd übergeführt ist, an dem Eintreten einer schwach rosenrothen Färbung, welche sich nach beendeter Operation zeigt.

Da es jedoch schwierig ist, dieses Salz in Krystallen zu erhalten, so ist es nothwendig, um der Lösung desselben den

---

[1]) Comptes rendus. Band XXII. pag. 587.

erforderlichen Titer zu geben, mit einer bestimmten Menge Eisendraht, der in Salzsäure zu Chlorür gelöst wird, eine Probe vorzunehmen, was den Uebelstand hat, dass ein dabei begangener Fehler, der von der grösseren oder geringeren Menge fremder Bestandtheile, welche der Draht enthält, herrühren kann, sich auf alle damit vorzunehmenden Proben fortpflanzt. Ein anderer Uebelstand besteht darin, dass das übermangansaure Kali sich beim Stehen zersetzt, der Titer der Flüssigkeit also nach kurzer Zeit verändert wird und daher vor jeder Probe, die einige Zeit nach der Titrirung der Normalflüssigkeit ausgeführt wird, eine abermalige Rectification derselben vorgenommen werden muss. Auch finden mit chemischen Arbeiten weniger Vertraute bei der Bereitung des übermangansauren Kalis Schwierigkeit. Ich suchte daher dasselbe durch ein anderes Salz zu ersetzen, welches die gewünschte Ueberführung des Eisenoxyduls in das Oxyd bewirkt, ohne die unangenehmen Eigenschaften des Mangansalzes zu besitzen. Das zweifach chromsaure Kali ist hiezu in der That vorzüglich geeignet; die Probe gründet sich auf folgende Gleichung

$$2\,CrO_3 + 6\,FeO = Cr_2O_3 + 3\,Fe_2O_3.$$

Man braucht daher, um eine richtig titrirte Normalflüssigkeit zu erhalten, nur ein Aequivalent dieses Salzes (das Gewicht in Decigrammen ausgedrückt) also 14·77 Grmm. abzuwiegen und in so viel Wasser zu lösen, dass ein Liter Normalflüssigkeit erhalten wird. Das zweifach chromsaure Kali hierzu erhält man einfach durch Umkrystallisiren des im Handel vorkommenden Salzes. Mittelst dieser Normalflüssigkeit wird nun, nachdem die richtige Menge des zu untersuchenden Körpers auf eine oder die andere der unten anzugebenden Arten aufgelöst, und etwa vorhandenes Eisenoxyd zu Oxydul reducirt wurde, die Probe dadurch ausgeführt, dass man von der Lösung des zweifach chromsauren Kalis, welches sich in einer 100 Kubikcentimeter fassenden und wenigstens in halbe Kc. abgetheilten Massröhre befindet, die damit bis zur Nullmarke gefüllt, so viel zur Eisenlösung setzt, bis alles Oxydul in Oxyd übergeführt ist. — Da nur die Lösungen der Oxydul- nicht aber die der Oxydsalze des Eisens mit rothem Blutlaugensalz einen blauen Niederschlag hervorbringen, so kann

der Zeitpunct, wann die vollständige Umwandlung erfolgt ist, sehr leicht mit Hilfe dieser Verbindung ermittelt werden. Man besprengt zu diesem Behufe einen Porzellanscherben mit einigen Tropfen einer Auflösung des rothen Blutlaugensalzes und bringt, nach jedesmaligem Zusatz der Normalflüssigkeit zur Eisenlösung und gehörigem Umrühren der letztern, mittelst eines Glasstabes etwas von der Flüssigkeit mit einem dieser Tropfen in Berührung; so lange hiebei eine blaue Färbung desselben eintritt, fährt man mit dem Zusetzen der Normalflüssigkeit fort, tritt diese nicht mehr ein, so ist die Operation vollendet, und die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter Normalflüssigkeit zeigt, je nach der Menge des Körpers, welche zur Probe angewendet wurde, die Procente Eisen oder die einer Verbindung desselben an. — Da die Chromsäure des zweifach chromsauren Kalis durch das Eisenchlorür zu Chromoxyd reducirt und dieses von der überschüssigen Salzsäure gelöst wird, so färbt sich die Flüssigkeit grün. Dieser Umstand erleichtert die Operation bedeutend, denn so lange die morgenrothe Farbe der Probeflüssigkeit beim Eingiessen in die Eisenlösung schnell in die grüne des Chromchlorides übergeht, braucht die Probe mit dem rothen Blutlaugensalze nicht gemacht zu werden; geschieht dies aber nur mehr langsam, so muss man beim Zugiessen der letzteren vorsichtig sein, und nach jedem Zusatze die angegebene Prüfung vornehmen.

In manchen Fällen dürfte es zeitersparend sein, den Gehalt an Eisen bei der ersten Probe nur bis etwa auf 2 Procente festzustellen und die weitere Genauigkeit durch eine zweite zu ermitteln. Geht man, besonders zu Ende der Operation, mit gehöriger Vorsicht zu Werke, so kann sich das auf diese Weise erhaltene Resultat, wenn anders die Bürette hinreichend genau getheilt ist, bis auf 0·2 — 0·1 % dem wahren Werthe nähern.

Wie aus dem Vorhergehenden zu ersehen ist, wird durch diese Probe nur diejenige Menge von Eisen ermittelt, welche sich als Oxydul in der Lösung befindet. Es kann aber das Eisen noch in anderer Form in der Verbindung enthalten sein, wesshalb man folgende drei Fälle unterscheiden muss:

1. Das Eisen ist entweder metallisch oder als Oxydul in der zu untersuchenden Verbindung enthalten,

2. es kommt neben Oxydul auch noch Oxyd vor, und
3. alles Eisen befindet sich als Oxyd in der Verbindung.

Im ersten Falle hat man weiter nichts zu thun als das Eisen durch Salzsäure zu lösen, oder das Oxydulsalz auf die später anzugebende Weise in Lösung zu bringen, und die Probe nach der beschriebenen Art auszuführen, um die ganze Menge des Eisens, welche in der zu untersuchenden Verbindung enthalten ist, zu erfahren. Im zweiten Falle kann man:

a) blos die Gesammtmenge des in der Verbindung enthaltenen Eisens zu wissen verlangen, in welchem Falle das vorhandene Oxyd auf die sogleich anzugebende Weise zu Oxydul zu reduciren und mit dieser Oxydulsalzlösung die Probe vorzunehmen ist; oder man will

b) wissen, wie viel von dem vorhandenen Eisen als Oxydul, wie viel als Oxyd vorhanden ist. Um diese beiden Mengen zu erfahren, muss ausser der unter *a* angegebenen Probe noch eine zweite ausgeführt werden, ohne jedoch das Oxyd früher zu reduciren. Die Anzahl der bei dieser zweiten Probe verbrauchten Kubikcentimeter Normalflüssigkeit, zeigen die Procente Eisen, welche in der Verbindung als Oxydul vorkommen, an; zieht man diese von der Gesammtmenge des Eisens ab, so gibt der Rest die als Oxyd vorhandenen Eisenprocente an.

Im dritten Falle endlich muss das Oxyd, vor der Ausführung der Probe, zu Oxydul reducirt werden.

Zur Reduction des Eisenoxydes zu Oxydul bedient man sich am besten des metallischen Zinkes, das jedoch eisenfrei sein muss. Dasselbe wird, nachdem eine viel freie Salzsäure enthaltende Lösung des zu untersuchenden Körpers bereitet wurde, in Form dünner Bleche in dieselbe gebracht. Das Eisenoxyd wird zu Oxydul reducirt und dadurch die Lösung entfärbt, wenn nicht andere färbende Verbindungen in derselben enthalten sind; Kupfer und Arsen werden im metallischen Zustande abgeschieden und können nach beendeter Reduction mit dem noch ungelösten Zink durch Filtration von der Eisenchlorürlösung getrennt werden.

In Ermanglung von eisenfreiem Zink muss man eine bestimmte Menge des eisenhältigen in Salzsäure lösen und mit dieser Lösung eine Eisenbestimmung machen. Die Procente Eisen, welche man auf diese Art findet, müssen dann gehörig berücksichtigt werden. Hätte

man z. B. zur Oxydation des durch Auflösen von 4 Grammen unreinen Zinks erhaltenen Eisenoxyduls 10 Kubikcentimeter Normalflüssigkeit verbraucht, so müssten, falls zur Reduction bei einer Probe 2 Grammen desselben verwendet wurden, 5 Kubikcentimeter von der Zahl der verbrauchten abgezogen werden, um den richtigen Eisengehalt zu finden.

Die Reduction, wie Margueritte vorschlägt, mit schwefligsaurem Natron auszuführen ist nicht empfehlenswerth, da diese Art zu reduciren einerseits des längeren Kochens wegen, welches zur gänzlichen Entfernung der schwefligen Säure unerlässlich ist, bei weitem mehr Zeit in Anspruch nimmt als die mittelst Zink, und andererseits bei Gegenwart von Arsen und Kupferverbindungen sogar dadurch nachtheilig wirkt, dass arsenige Säure und Kupferchlorür in die Lösung gebracht werden, welche Körper wieder durch Zink entfernt werden müssen; sie ist also nur dann anwendbar, wenn in dem zu untersuchenden Körper Kupfer und Arsen nicht zugegen sind.

Ist die zu untersuchende Substanz in Wasser löslich, so muss man, vor der Vornahme der Probe, zur wässrigen Lösung derselben, Salz- oder Schwefelsäure, die jedoch weder Salpetersäure, Chlor, Jod, Brom oder schweflige Säure noch Eisen enthalten dürfen, setzen. In Wasser unlösliche Körper werden in concentrirter Salzsäure, und wenn es nöthig ist, unter Zusatz von Salpetersäure gelöst. — Es ist wohl kaum nothwendig zu bemerken, dass in diesem letzteren Falle die Ausmittlung der Menge Eisenoxydul, neben vorhandenem Eisenoxyd, unmöglich ist. — Körper, welche sich leicht pulvern lassen, sollen in Pulverform, Gusseisensorten aber in Feil- oder Drehspänen angewendet werden.

Die Menge der Substanz, welche zur Auflösung angewendet wird, richtet sich darnach, ob man aus der Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter Normalflüssigkeit unmittelbar die Procente Eisen, welche sich in der Verbindung befinden, oder die einer Eisenverbindung haben will. — Wie nämlich aus der angeführten Zersetzungsformel hervorgeht, werden durch ein Aequivalent zweifach chromsauren Kalis 6 Aequivalente Eisenoxydul in Oxyd verwandelt; wesshalb, wenn man aus der Anzahl der zur Oxydation verwendeten Kubikcentimeter der nach obiger Vorschrift bereiteten Probeflüssigkeit unmittelbar die Menge von reinem Eisen erfahren will, die dem sechsfachen Aequivalente desselben entsprechende Menge.

in Centigrammen ausgedrückt, also 1·68 Grammen abgewogen werden müssen. In manchen Fällen erscheint es jedoch wünschenswerth, zu wissen, wie viele Procente von jener Verbindung, in welcher das Eisen unmittelbar in dem zu untersuchenden Körper erscheint, vorhanden sind. — Die gewöhnlichsten Verbindungen, welche zur Untersuchung kommen, dürften die folgenden sein:

a) Der brachytype Parachros-Baryt, Eisenspath, Spatheisenstein (kohlensaures Eisenoxydul FeO, CO_2); hierher kann man auch den rhomboedrischen Parachros-Baryt, Mesitinspath (kohlensaures Eisenoxydul mit kohlensaurer Magnesia MgO, CO_2, FeO, CO_2) rechnen.

b) Das oktaedrische Eisen-Erz, Magneteisenstein (das Eisenoxydul-oxyd $Fe_3 O_4$).

c) Das rhomboedrische Eisen-Erz, mit den Varietäten: Eisenglanz, Rotheisenstein, Thoneisenstein (zum Theile), Blutstein etc. (Eisenoxyd $Fe_2 O_3$).

d) Das prismatoidische, — prismatische — und untheilbare Habronem-Erz, mit den Varietäten: Brauneisenstein, Thoneisenstein (zum Theile), Rubinglimmer, Pyrosiderit, Lepidokrakit, Eisenrost, Stilpnosiderit, Sumpferz, Raseneisenstein etc. (Die Eisenoxydhydrate: $Fe_2 O_3, HO$; $2 Fe_2 O_3, 3 HO$; und $Fe_2 O_3, 2 HO$.)

e) Das hemiprismatische Vitriol-Salz, Eisenvitriol (schwefelsaures Eisenoxydul $FeO, SO_3, 7 HO$).

Die Menge an kohlensaurem und schwefelsaurem Eisenoxydule, Eisenoxyde etc. kann man aber auf zweierlei Art erfahren, und zwar:

1. Indem man durch eine einfache Rechnung aus der Eisenmenge, welche man durch die Probe gefunden, die der Verbindung berechnet;

2. indem man zur Probe von dem zu untersuchenden Körper die dem Aequivalente der gesuchten Verbindung entsprechende Menge abwiegt.

Ad 1. Setzt man die Anzahl der gefundenen Procente Eisen $= m$, das Aequivalent der Verbindung, deren Procente x man sucht $= M$ und die Anzahl der in der Formel M vorkommenden Eisenäquivalente $= n$, so findet man aus der Proportion

$$nFe : m = M : x,$$

$$x = \frac{M}{nFe} . m.$$

Da aber n und M für dieselbe Verbindung den gleichen Werth beibehalten, so erhält man einen Quotienten $q = \frac{M}{nFe}$ der sich nur mit der Verbindung selbst ändert; es wird daher

$$x = m. q.$$

Der Quotient q aber erhält, wenn man:

das Aequivalent	des	Sauerstoffes	O	=	8
„	„	„ Schwefels	S	=	16
„	„	„ Kohlenstoffes	C	=	6
„	„	„ Eisens	Fe	=	28
und „	„	„ Wasserstoffes	H	=	1

annimmt, folgende Werthe:

Für das kohlensaure Eisenoxydul	FeO, CO_2	wird	$q = 2{\cdot}073$
„ „ Eisenoxyduloxyd	$Fe_3 O_4$	„	$q = 1{\cdot}381$
„ „ Eisenoxyd	$Fe_2 O_3$	„	$q = 1{\cdot}429$
„ „ Eisenoxydhydrat	$Fe_2 O_3, HO$	„	$q = 1{\cdot}589$
„ „ schwefels. Eisenoxydul	$FeO, SO_3, 7HO$	„	$q = 4{\cdot}964$

Hat man z. B. bei der Untersuchung eines Spatheisensteines gefunden, dass derselbe 46 Procente Eisen enthält, so wird die Menge an vorhandenem kohlensauren Eisenoxydul, $x = 46 \times 2{\cdot}073 = 95{\cdot}4$ Procente sein; oder hat die Untersuchung eines Eisenvitriols 15·5 Procente Eisen ergeben, so werden denselben $x = 15{\cdot}5 \times 4{\cdot}964 = 76{\cdot}9$ Procente schwefelsaures Eisenoxydul entsprechen.

Ad 2. Diese eben angeführte Rechnung kann man sich gänzlich ersparen, wenn man für die obgenannten Verbindungen die folgenden Quantitäten zur Probe nimmt, in welchem Falle die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter Normallösung unmittelbar die Procente an: kohlensaurem Eisenoxydul, Eisenoxyd etc. anzeigt.

Die Mengen, welche man abzuwiegen hat, sind folgende:

α für (a)	das 6fache Aequival. von	FeO, CO_2	=	3·48 Gramm
β „ (b)	„ 2 „ „ „	$Fe_3 O_4$	=	2·32 „

γ für (c) das 3fache Aequival. von Fe_2O_3 — 2·40 Gramm.
δ „ (d) „ 3 „ „ „ Fe_3O_4, HO — 2·67 „
ε „ (e) „ 6 „ „ „ $FeO, SO_3, 7HO$ = 8·34 „

Es bleibt nur noch zu untersuchen übrig, ob nicht etwa die anderweitigen Bestandtheile, welche in dem zu untersuchenden Körper neben Eisen vorkommen, einen störenden Einfluss auf die Ausführung der Probe ausüben, wodurch selbe ungenau oder in gewissen Fällen gar unausführbar würde. Es sind zwei Fälle möglich:

1. Der neben dem Eisen vorkommende Körper reducirt die Chromsäure des zweifach chromsauren Kalis früher als das Eisenoxydul oder das diesem entsprechende Chlorür, oder, was dasselbe ist, das durch die Chromsäure gebildete Eisenoxyd wird von demselben wieder reducirt.

2. Die Verbindung bringt mit dem rothen Blutlaugensalze einen derartigen Niederschlag hervor, dass der blaue, den das Eisenoxydul erzeugt, nicht erkannt werden kann.

Von den mit dem Eisen vorkommenden Substanzen sind es hauptsächlich das Kupfer und Arsen, welche, wenn sie sich als Kupferchlorür und arsenige Säure in der Lösung befinden, die unter 1 angeführte nachtheilige Reduction der Chromsäure hervorbringen; sie müssen daher vor dem Zusatze von Normalflüssigkeit zur Eisenlösung durch metallisches Zink aus derselben, wie schon oben angegeben, entfernt werden. — Da die übrigen mit dem Eisen vorkommenden Verbindungen nicht reducirend wirken, und man selbst neben den dunkelsten Niederschlägen, welche das Mangan- und Kobaltoxydul mit dem rothen Blutlaugensalze bilden, die geringste Spur des blauen, welchen das Eisenoxydul hervorbringt, erkennen kann, so ist ihre Gegenwart der Ausführung der Probe nicht im geringsten nachtheilig.

Ueberblickt man das im Vorhergehenden Gesagte, so ist zu ersehen, dass sich das ganze Verfahren bei dieser Probe, da die Normalflüssigkeit in grösserer Quantität bereitet und vorräthig gehalten werden kann, eigentlich auf folgende drei Operationen beschränkt.

1. Auflösung des zu untersuchenden Körpers,

2. Reduction der Eisenoxyd haltenden Lösungen mit Zink, wodurch zugleich Kupfer und Arsen entfernt werden, und

3. vorsichtiges Zugiessen des zweifach chromsauren Kalis zu der Oxydulsalzlösung, bis ein Tropfen derselben mit rothem Blut-

laugensalz keinen blauen Niederschlag mehr erzeugt, und Ablesen der verbrauchten Kubikcentimeter Normallösung.

An Apparaten werden erfordert:

1. Ein Litermass zur Erzeugung der Normalflüssigkeit.

2. Eine 100 Kubikcentimeter fassende Bürette, die in halbe, oder noch besser, in Fünftel-Kubikcentimeter getheilt ist.

3. Ein Kolben von ungefähr 500 Kubikcentimeter Inhalt, der zur Ausführung der Probe dient.

4. Wenigstens zwei Pipetten, wovon die eine fünf, die andere zwei oder einen Kubikcentimeter fasst, jedoch in halbe getheilt ist, und ein Glasstab.

Der Apparat von Gay-Lusac, wie er zur Alkalimetrie verwendet wird, kann auch zu dieser und den folgenden Proben dienen, nur muss, weil die Burette nur 50 Kubikcentimeter fasst, also 0·5 schon 1 Procent anzeigen, von den angegebenen Mengen nur die Hälfte genommen werden.

II. Die Braunstein- und Chlorkalk-Probe.

Es ist bekannt, dass der Werth des Braunsteines um so grösser ist, je mehr Mangansuperoxyd in demselben vorhanden, d. h. je mehr Sauerstoff aus einer bestimmten Quantität erhalten werden kann.

Ausser den vielen Methoden, den Werth des Braunsteines durch Gewichtsbestimmungen zu erforschen, unter denen wohl die von Will und Fresenius in Vorschlag gebrachte den ersten Platz einnimmt, sind auch mehrere Massmethoden bekannt geworden, die den Anforderungen, welche man an dieselben zu stellen berechtiget ist, mehr oder weniger entsprechen, zu deren Ausführung jedoch mehr Zeit erfordert wird, als dieses bei der von mir hier in Vorschlag gebrachten der Fall ist, besonders wenn man sie nach der zweiten unten angegebenen Methode ausführt. — Das Princip, welches derselben zu Grunde liegt, ist das auch von Levol[1]) benützte; es besteht darin, dass eine bestimmte Menge Mangansuperoxyd eine ebenfalls bestimmte Menge Eisenoxydul in Oxyd überführen kann. Wendet man nun statt des Mangansuperoxydes eine gleiche Menge Braunstein an, so wird nur ein Theil Oxydul in

[1]) Journal de Pharmacie et de Chimie, dritte Folge, Bd. I, pag. 210 und Bd. X, pag. 26.

Oxyd übergeführt werden, und zwar um so mehr, jemehr der Braunstein Sauerstoff abgeben kann, d. h. je reicher an Superoxyd er ist. Beendet man die Oxydation mit zweifach chromsaurem Kali, und zieht die verbrauchten Kubikcentimeter Normallösung von 100 ab, so gibt der Rest unmittelbar die Procente an vorhandenem Mangansuperoxyde an. — Die Zersetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$MnO_2 + 2FeO = MnO + Fe_2O_3,$$

wesshalb, wenn man zur Vollendung der Operation die zur Eisenprobe gebrauchte Normalflüssigkeit benützt, die drei Aequivalenten Mangansuperoxyd entsprechende Menge Braunstein, also 1·32 Grammen abgewogen werden müssen.

Die Operation kann auf zweierlei Art ausgeführt werden:

1. Man löst in einem Kolben 6 Aequivalente Eisen (das Gewicht in Centigrammen ausgedrückt), am besten Klaviersaitendraht, von dem man jedoch, da er ungefähr 0·5 Procente Unreinigkeiten enthält, 1·688 Grammen nimmt, in einem Ueberschuss concentrirter, von Eisen, Chlor, schwefliger- und Salpetersäure freier Salzsäure auf, bringt 1·32 Grammen fein gepulverten Braunstein mittelst eines Kartenpapieres in die Eisenlösung und vollendet die Oxydation des Eisenchlorürs, nachdem aller Braunstein zersetzt ist, mittelst der aus zweifach chromsaurem Kali bereiteten Normallösung. — Die Resultate, welche man erhält, wenn man die Probe auf diese Art mit gehöriger Vorsicht ausführt, sind sehr genau. Da man jedoch von den Braunsteinsorten, selbst wenn zur Untersuchung von den verschiedensten Theilen des Minerals Stücke genommen werden, kein genaues Mittel erhalten kann, also durch die Probe der Werth nur näherungsweise ausgemittelt, zur Ausführung derselben aber viel Zeit erfordert wird, so ist es weit zweckmässiger, wenn man
2. Statt sich erst jedesmal das Eisenchlorür durch Auflösen von Eisen in Salzsäure zu bereiten, schwefelsaures Eisenoxydul, das man in grösseren Quantitäten unter den gehörigen Vorsichtsmassregeln bereitet und aufbewahrt, anwendet und die Probe selbst unmittelbar in einem Becherglase ausführt.

Man wiegt sich zu diesem Zwecke 6 Aequivalente schwefelsaures Eisenoxydul, also, wenn man das Gewicht in Centigrammen ausdrückt, 8·34 Grammen, ab, löst sie in einem Becherglase von etwa 400 Kubikcentimeter Inhalt auf und setzt von Eisen, Chlor, schwefliger- und Salpetersäure freie Schwefel- oder Salzsäure zu (von ersterer etwa 8, von der letzteren 20 *k. c.*), gibt den gepulverten Braunstein hinein und beschleunigt die Einwirkung durch Erwärmen. Nachdem aller Braunstein aufgelöst, was der Fall ist, wenn keine schwarze Masse mehr vorhanden, wird, wie oben, eine Eisenbestimmung vorgenommen. Zieht man die Anzahl der bei dieser Eisenprobe verbrauchten Kubikcentimeter Normalflüssigkeit von 100 ab, so gibt die Differenz die Procente von Mangansuperoxyd an, welche im untersuchten Braunstein enthalten sind.

Vergleichende Versuche haben gezeigt, dass die Resultate, welche man auf diese Weise erhält, nur in den seltensten Fällen 0·25 Procente niederer ausfallen, als dieses bei der sorgfältigsten Ausführung nach andern Methoden der Fall ist. — Der Hauptvortheil, welchen diese Methode bietet, besteht in der Zeitersparung, denn man braucht den Braunstein, da man die Zersetzung desselben durch Wärme unterstützen kann, nicht so überaus fein zu pulvern, als dieses bei andern Proben, besonders bei der von Will und Fresenius angegebenen, der Fall ist; auch ist es nicht nothwendig auf eine in dem Braunstein vorkommende kohlensaure Erde Rücksicht zu nehmen; die Ausführung der Probe ist überdiess so einfach, dass in dieser Beziehung wohl nichts mehr zu wünschen übrig bleibt.

Ganz auf dieselbe Art, wie die Braunsteinprobe nach 2 wird auch die Chlorkalkprobe ausgeführt, nur muss man dabei die Anwendung von Wärme vermeiden, weil sonst auch der chlorsaure Kalk, der für den Fabrikanten ohne Werth ist, durch Einwirkung auf die Salzsäure, Chlor entwickelt. — Da die Zersetzung nach den beiden Formeln:

$$6FeO + 3Cl + 3HO = 3Fe_2O_3 + 3HCl \text{ und}$$
$$6FeO + 2CrO_3 = 3Fe_2O_3 + Cr_2O_3$$

vor sich geht, so muss man, um die bei der Eisenprobe angewendete Normalflüssigkeit auch hier benützen zu können, und damit zugleich der Rest, den man erhält, wenn man die Zahl der ver-

brauchten Kubikcentimeter Flüssigkeit von 100 abzieht, die Procente an vorhandenem Chlor anzeigt, die 3 Aequivalenten Chlor entsprechende Menge Chlorkalk, also 1·062 Grammen, abwiegen.

Man braucht also:

8·34 Grammen schwefelsaures Eisenoxydul $(FeO, SO_3, 7HO)$ und
1·062 Grammen Chlorkalk $(CaO, ClO, Ca Cl)$.

Hr. Dr. Schneider, Privatdocent an der k. k. Universität zu Wien, las folgende Abhandlung: „Ueber ein neues Verfahren bei der Abscheidung des Arsens aus organischen Substanzen."

Die Ausmittlung des Arsens bei gerichtlich chemischen Untersuchungen ist allerdings in den letzten zehn Jahren zu einem hohen Grade der Zuverlässigkeit und Schärfe gebracht worden, dessen ungeachtet lassen die analytischen Methoden, welche dabei Anwendung finden, in Beziehung auf Einfachheit und Kürze vieles zu wünschen übrig.

Die Isolirung des Arsens aus der organischen Substanz, insbesondere wenn diese bereits in einem vorgerückteren Stadium der Fäulniss sich befindet, wie das bei exhumirten Leichnamen gewöhnlich der Fall ist, bietet bei dem gegenwärtig üblichen Verfahren manche Schwierigkeiten dar, und ist mit so vieler Umständlichkeit verknüpft, dass dadurch das Resultat der chemischen Untersuchung in den Händen eines minder gewandten Chemikers leicht in Frage gestellt wird.

Die Zerstörung der organischen Substanz, in welcher das Arsen aufgesucht werden soll, ist bei den bisher üblichen Methoden unerlässliche Bedingung sowohl zu dessen Isolirung, als zur Ueberführung in eine Form, in welcher die Gegenwart oder Abwesenheit des Arsens als vollkommen erwiesen betrachtet werden kann. Diese Zerstörung gelingt aber nie so vollkommen, dass nicht durch die Gegenwart der noch unzerstörten organischen Stoffe das Verhalten der arsenigen und Arsen-Säure gegen die weiteren Reagentien manche wesentliche Abänderung erlitte. Fleisch und fettreiche Substanzen geben nach ihrer Zerstörung mit oxydirenden Stoffen eine Flüssigkeit, welche selbst bei Abwesenheit des Arsens beim Durchleiten von Schwefelwasserstoffgas einen gelben Niederschlag

fallen lässt, der in seinem Verhalten viele Aehnlichkeit mit dem Schwefelarsen zeigt, sich wie dieses in Ammoniak löst, und nachdem er mit Salpetersäure oxydirt worden ist, mit Kupfer- und Silbersalzen Niederschläge gibt, welche abermals jenen, welche die arsenige oder Arsen-Säure gaben, ähnlich sind; ja selbst der Marsh'sche Apparat lässt in Ungewissheit, denn man erhält gelbe, bei weiterem Erhitzen dunkle Ringe, welche von ausgeschiedener Kohle gebildet werden und leicht zu Täuschungen Anlass geben können. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes schien mir unter solchen Umständen das Aufsuchen einer Methode gerechtfertiget, welche die gerügten Uebelstände glücklicher vermeidet, an Kürze und Einfachheit die bisher üblichen übertrifft, ohne ihnen dabei an Genauigkeit nachzustehen.

Man verlangt bei dem gegenwärtigen Gerichtsverfahren, dass der schlagendste Beweis einer stattgefundenen Vergiftung durch den Marsh'schen Apparat vor den Augen des Richters selbst geführt werde. Eine Methode, welche die Vornahme der ganzen chemischen Untersuchung unmittelbar vor dem Gerichte selbst gestattet, dürfte demnach für Richter und Anwälte eine ganz erwünschte Verbesserung bei der Herstellung des Thatbestandes sein.

Meine Methode der Isolirung des Arsens aus Cadavertheilen stützt sich auf die Eigenschaft der arsenigen Säure, sich bei Gegenwart von Chlormetallen und Schwefelsäure in Chlorarsen zu verwandeln. Da das Chlorarsen schon bei 132° siedet, und mit den Dämpfen der Chlorwasserstoffsäure schon unter seinem Siedepunkte sich verflüchtiget, so ist es leicht, das gebildete Chlorarsen durch Destillation getrennt von den organischen Substanzen zu gewinnen. Das Chlorarsen zersetzt sich bei Gegenwart von viel Wasser in arsenige Säure und Salzsäure, es ist also nichts leichter als aus demselben eine Flüssigkeit zu bereiten, mit welcher alle Reactionen auf arsenige Säure vorgenommen werden können. Vielfache Versuche haben mir gezeigt, dass die Gegenwart organischer Stoffe, selbst wenn diese in überwiegender Menge vorhanden sind, die Bildung des Chlorarsens nicht hindern, und dass alle arsenige Säure auf diese Art aus der organischen Substanz isolirt erhalten werden kann. Bedingung des Gelingens ist, dass das Arsen in seinen Oxydationsstufen zugegen sei, und dass andere oxydirende Substanzen fehlen, so z. B. destillirt, wenn

gleichzeitig überschüssige Salpetersäure vorhanden ist, kein Chlorarsen ab.

Die Operation selbst wird auf folgende Weise ausgeführt: Man gibt die zu untersuchende Substanz in grobe Stücke zerschnitten in eine tubulirte Retorte oder in einen Ballon, gibt Stückchen von geschmolzenem Chlornatrium hinzu und so viel Wasser, dass das Gemenge mit letzterem überdeckt wird. Die Retorte oder der Ballon enthält eine Welter'sche Trichterröhre, die nahe unter dem Pfropfe endet, damit sich von dem Retorteninhalte nichts an derselben abscheiden könne. Sie dient dazu, die concentrirte Schwefelsäure in kleinen Portionen eintragen zu können, und am Ende der Operation das Rücksaugen aus den Vorlagen zu verhindern. Mit der Retorte ist ein kleiner tubulirter Ballon und dieser mittelst eines zweischenklichten Rohres mit einem Kölbchen in Verbindung. Der Ballon ist leer, das Kölbchen enthält etwas destillirtes Wasser, und wird gut abgekühlt, um die Absorption der gleichzeitig neben dem Chlorarsen überdestillirenden Chlorwasserstoffsäure zu begünstigen. Ist der Apparat zusammengestellt, so trägt man kleine Portionen Schwefelsäure ein und erwärmt sie. Gewöhnlich steigt schon beim gelinden Erwärmen aus dem Gemenge ein dichter weisser Nebel auf, der in dem Halse der Retorte zu öligen Tropfen zusammenfliesst und in dem Ballone sich zu einer schweren Flüssigkeit verdichtet; zugleich destillirt wässrige Chlorwasserstoffsäure ab. Sehr fettreiche Substanzen geben zuweilen bei dieser Operation einen flüchtigen Körper ab, der in dem gut abgekühlten Kölbchen sich zu weissen Schüppchen verdichtet. Man setzt das Kochen in der Retorte so lange fort, als eine genommene Probe durch Schwefelwasserstoff eine gelbe Färbung erzeugt. Uebrigens lässt sich das Aufhören der Bildung des Chlorarsens schon aus dem Abnehmen des lebhaften Aufkochens der Flüssigkeit und aus den spärlich abdestillirenden Tropfen ungefähr errathen. Vortheilhaft ist es, eher überschüssiges Kochsalz als überschüssige Schwefelsäure in der Retorte zu haben, weil dadurch die Entstehung von schwefliger Säure vermieden wird, welche das Destillat zur unmittelbaren Untersuchung im Marsh'schen Apparate ungeeignet macht. Aus demselben Grunde ist es auch anzurathen, mit Wasser einen dünnflüssigeren Brei zu bilden. Geschmolzenes Chlornatrium gibt eine constantere und länger anhaltende Gasentwicklung, übrigens erhält

man auch mit gewöhnlichem Kochsalz gute Resultate. Bei genügender Menge Wasser findet immer mässiges Aufschäumen statt, und die Destillation geht ziemlich ruhig ohne besonderes Aufstossen vor sich. Aus dem Retortenrückstande lässt sich nach vollkommener Zerstörung der organischen Substanz durch den Marsh'schen Apparat kein Arsen nachweisen. Da also die Isolirung des letzteren vollkommen gelingt, so eignet sich diese Methode auch zur quantitativen Bestimmung des Arsens, welche von dem Gerichte so häufig gefordert wird. Man braucht bloss die abdestillirte Flüssigkeit mit Salpetersäure oder chlorsaurem Kali sehr vorsichtig zu oxydiren und die so erhaltene Arsensäure mit schwefelsaurer Magnesia nach den bekannten Vorsichtsmassregeln zu fällen. Ist man sicher keine organische Substanz im Destillate zu haben, was bei vorsichtiger Destillation der gewöhnliche Fall ist, so kann auch mittelst Natriumgoldchlorid aus der Menge des gefällten Goldes der Gehalt der Flüssigkeit an arseniger Säure berechnet werden.

Es bleibt nun nur noch die Anführung jener Versuche übrig, welche ich zur Prüfung der gegebenen Methode ausgeführt habe.

0·246 Grammen fein gepulverter, arseniger Säure wurden mit 80 Grammen Muskelfleisch, Leber und Milz aufs innigste gemengt, darauf das zehnfache des Gewichtes der angewandten arsenigen Säure verknistertes Kochsalz zugesetzt, das Ganze mit seinem gleichen Volumen Wasser übergossen, und darauf unter allmähligem Zusatz von conc. Schwefelsäure destillirt. Nach ungefähr drei Viertelstunden war bereits alle arsenige Säure ins Destillat übergegangen, der Rückstand war arsenfrei.

0·261 Grammen arsenige Säure wurden mit einem grösseren Stücke eines Magens und Zwölffingerdarmes gemengt, mit Wasser befeuchtet der Fäulniss durch acht Tage überlassen, und darauf nach dem angegebenen Verfahren mit 15 Grammen trockenen Kochsalzes und Schwefelsäure destillirt. Nach beendeter Destillation zerstörte ich den Rückstand durch Kochen mit Salpetersäure, das hierbei erhaltene Destillat sowie der Retortenrückstand war arsenfrei.

0·531 Grammen arsensaures Kali tödteten nach 4 Stunden ein Kaninchen. In der Leber, in der Milz und in den Nieren des Thieres wurde durch das angegebene Verfahren Arsen nachgewiesen. Gleiche Resultate geben die Versuche mit arsenigsaurem Kali.

Ein eben vorgekommener Vergiftungsfall mit fester arseniger Säure setzte mich in den Stand die Methode zu erproben. Der Mann war nach 24 Stunden gestorben. Der Magen nebst dem Inhalte wurden für die gerichtlich-chemische Untersuchung zurückbehalten. Das übrige stand mir zur Verfügung. Ich nahm ein Darmstück von einem Schuh Länge und reinigte es von seinem Inhalte durch Abspühlen mit destillirtem Wasser; aus demselben sowie aus einem Stücke Leber und aus der Milz gelang die vollständige Isolirung der sehr geringen Mengen von arseniger Säure, welche in diesen Organen enthalten war.

Schliesslich möge nur noch die Bemerkung ihre Stelle finden, dass die ganze Ausmittlung einer Vergiftung nach diesem Verfahren nicht viel mehr als anderthalb bis zwei Stunden für sich in Anspruch nimmt.

Hr. Dr. Kenngott in Pressburg übersendet nachstehende Abhandlung: „Ueber eine eigenthümliche Erscheinungsweise der elliptischen Ringsysteme am zweiaxigen Glimmer." (Taf. XI, XII, XIII.)

Die Granite aus der Umgebung Pressburgs zeichnen sich durch das häufige Vorkommen unregelmässiger Gänge grosskörnigen Granits im feinkörnigen aus und gaben mir dadurch Gelegenheit, zweiaxigen Glimmer in bis mehrere Zoll breiten Blättern von verschiedenen Punkten der Umgegend zu sammeln und näher zu untersuchen. Ich machte hierbei an mehreren Exemplaren die bemerkenswerthe Beobachtung, dass sich durch die Turmalinzange vier elliptische Ringsysteme zeigten, und erlaube mir hiermit, dieselbe ausführlich zu beschreiben und der hochgeehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ganz ergebenst zu übersenden.

Um die Lage der Ringsysteme genauer bestimmen zu können, ist es nothwendig, einiges über die Gestaltsverhältnisse des Glimmers und über die zwei elliptischen Ringsysteme voraus zu schicken, da ich in Folge der beobachteten vier Ringsysteme, welche die Folge einer Zwillingsbildung sind, die Verhältnisse der gewöhnlich vorkommenden zwei Systeme näher beobachtete. So viel des Glimmers ich auch an dem Orte ansammelte, von welchem die

Exemplare mit vier Ringsystemen herrühren, konnte ich doch keinen finden, welcher eine genaue Bestimmung der Krystallgestalt möglich gemacht hätte; die lamellaren Krystalloide bis zur Grösse von mehreren Zollen und bis zur Dicke eines Centimeters und selbst darüber zeigten höchstens nur rhombische Umrisse, entsprechend den Flächen eines rhombischen Prismas. Ob aber die vorherrschende Spaltungsfläche gegen die Prismenflächen anders als rechtwinklig gestellt sei, konnte bei keinem Exemplare bestimmt werden, da, wenn auch Prismenflächen angedeutet vorkommen, dieselben durch den Quarz und Feldspath in der regelmässigen Ausbildung verhindert waren. Aus diesem Grunde liess sich auch nicht der Kantenwinkel des Prismas messen, sondern es ergab sich nur der ebene Winkel der rhombisch gestalteten Spaltungsstücke = 56° 10′ oder = 123° 50′. An einzelnen Lamellen war die stumpfe Prismenkante stark abgestumpft, selten erschienen die Abstumpfungsflächen der scharfen Prismenkanten angedeutet und sind vielleicht nicht einmal als solche zu deuten, wie die spätere Untersuchung erweist. Es erscheint daher nicht unangemessen, ganz davon abzusehen, ob die vorherrschende Spaltungsfläche schiefwinklig gegen die Hauptaxe geneigt sei, sondern wir wollen die beiden Diagonalen als Makrodiagonale und Brachydiagonale unterscheiden, um so die Lage der elliptischen Ringsysteme zu bestimmen.

Setzen wir voraus, dass die Stellung der Turmalinzange durchweg dieselbe sei, und zwar, dass die quadratisch geschnittenen Turmalinplättchen immer so stehen (Fig. 1.), so wurden nachfolgende Erscheinungen beobachtet:

Legt man eine vollkommen durchsichtige Glimmerplatte so zwischen die Turmalinplättchen, dass die Makrodiagonale horizontal und die Brachydiagonale vertikal zu liegen kommt, so sieht man zwei vollkommene elliptische Ringsysteme, deren längere Axen zunächst nicht mit der Makrodiagonale zusammenfallen, sondern wie die Zeichnung angibt, abwechselnd parallel laufen. (Fig. 2.)

Die Farben sind klar und in regelmässiger Reihenfolge in jedem einzelnen Ringe dieselben, werden aber mit der Entfernung von den Mittelpunkten blässer, so dass man dieselben noch kaum erkennen kann, bis sie am Ende zu verschwinden scheinen. Man kann dies am besten beobachten, wenn die Platten von einiger Dicke, wie etwa ein Millimetre und darüber sind. Vollkommen

durchsichtige Stücke zeigen bei dieser Dicke die Ringsysteme am schönsten, weil da die einzelnen Ringe näher aneinander liegen und sich in grösserer Anzahl übersehen lassen, ihre gegenseitige Entfernung von einander ist gleich. Die Entfernung der beiden Ringsysteme nimmt mit der Dicke der Platten ab, so dass dünne Blättchen sie sehr nahe erscheinen lassen, wobei gleichzeitig die Farbenringe in gleichem Masse auseinander treten und breiter werden, die Schattenkeile aber fast verschwinden. Bei dickeren Platten ist die Farbe der Schattenkeile im Allgemeinen eine bräunlichgelbe, in den Axenlinien sind sie grau und werden nach der Entfernung von der Axe und dem Mittelpunkte immer blässer, so dass man ihre Gegenwart überhaupt nur noch durch eine gelbe Färbung des Raumes zwischen beiden Systemen wahrnimmt, wenn dieselben weit auseinander liegen. Bei dünnen Blättchen sieht man die innersten Ringe nur von einer grauen Linie durchschnitten und den Raum zwischen beiden Systemen gelb gefärbt, durch welche Färbung der Durchschnitt beider nicht sichtbar ist. (Fig. 3.)

Wenn man die Lage des Glimmerblattes verändert, so werden dadurch nicht Veränderungen in der Lage der elliptischen Ringsysteme hervorgebracht; bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen sie jedoch oft verändert, der Grund davon aber liegt in dem Wechsel der Schattenkeile, welchen ich wie folgt beobachtete:

Stellt *abcd* ein rhombisches Glimmerblatt und *m* und *n* die beiden Ringsysteme dar, so fand ich zunächst, dass, wenn man das Glimmerblatt in der bereits oben erwähnten Stellung in der Turmalinzange hält, die Ringsysteme die angegebene Lage haben. (Fig. 4.)

Die Schattenkeile, welche hier nur zum Theil angedeutet sind, markiren die längeren Axen der elliptischen Ringsysteme. Dasselbe findet Statt, wenn man das Glimmerblatt um 90° herumdreht, so dass es die unter II angegebene Stellung hat. (Fig. 5.)

Die Brachydiagonale liegt jetzt horizontal, die Makrodiagonale steht senkrecht und ihr entsprechend sind die elliptischen Ringsysteme *m* und *n* und die Schattenkeile gestellt. Dreht man die Platte um 90° herum, so nimmt sie die unter III angegebene Stellung ein, welche mit der Stellung I harmonirt. (Fig. 6.)

Nochmals um 90° umgedreht, wird die Stellung die unter IV angegebene, welche mit der unter II angegebenen harmonirt (Fig. 7);

Dreht man endlich die Platte nochmals um 90° herum, so kommt sie in die ursprüngliche Lage I, von der wir ausgegangen sind.

Würde man nur in diesen vier Stellungen die elliptischen Ringsysteme betrachten, so würden sie, abgesehen von der verschiedenen bald horizontalen, bald vertikalen Stellung ihrer längeren Axen und Schattenkeile immer gleich erscheinen, da man aber andere Stellungen geben kann und häufig genug durch Zufall sie an zu untersuchenden Glimmerplatten gibt, so ist es auch nothwendig zu bestimmen, ob auch da die optische Erscheinung gleich sei. Ein Blick in eine anders gestellte Glimmerplatte zeigt sofort eine Verschiedenheit, die so weit geht, dass jede nur denkbare Lage ausser den vier angegebenen eine andere Lage der Schattenkeile zeigt, die elliptischen Ringsysteme bleiben stets so, dass sie mit der Makrodiagonale parallel in ihren längeren Axen gestellt sind.

Die Schattenkeile wechseln auf eine eigenthümliche Weise ihre Lage und es erscheinen dadurch die elliptischen Ringsysteme selbst, oberflächlich angesehen, verzogen, was sie aber nicht sind.

Wir wollen diese eigenthümliche Veränderung in drei ververschiedenen Lagen zwischen 0° und 90° betrachten, bevor die Glimmerplatte die Stellung II erreicht. Dreht man die Glimmerplatte I um einen Winkel von 22½°, so werden, wie die Figur angibt, die Makro- und Brachydiagonale schief stehen. (Fig. 8.)

Beide elliptische Ringsysteme erhalten ihre Lage und Gestalt, nur die Schattenkeile weichen in der Art ab, dass sie zunächst nicht mehr eine gerade Linie markiren, sondern dass sie vom Mittelpunkte k aus zwei Radien kr und kr' darstellen, welche einen Winkel mit einander machen. Der Winkel wird dadurch gegeben, dass während der eine Radius kr während der Drehung einen Winkel beschreibt, der andere kr' einen doppelt so grossen beschreibt. Ist also, so weit sich die Grösse der Winkel durch eine einfache Vorrichtung mit annähernder Genauigkeit bestimmen liess, die Glimmerplatte um einen Winkel von 22½° gedreht worden, so hat der Radius kr von der ursprünglichen Lage (längere Axe der elliptischen Ringsysteme) an gerechnet einen Winkel von 30° und der Radius kr' einen Winkel von 60° beschrieben. In beiden Ringsystemen ist aber die Bewegung der Radien untereinander eine entgegengesetzte, wie die Figur angibt, so dass die parallel gehenden

Schattenkeile diametral entgegengesetzt liegen, wenn man beide Ringsysteme sich deckend denkt. Gleichzeitig werden auch die Schattenkeile ein wenig blässer.

Dreht man nochmals um einen Winkel von 22½°, so dass die Glimmerplatte von I aus um einen Winkel von 45° gedreht ist, so haben wir beistehende Stellung der Schattenkeile vor Augen. (Fig. 9.)

Die beiden mit *kr* bezeichneten haben einen Winkel von 60° und die beiden mit *kr'* bezeichneten einen Winkel von 120° beschrieben und stehen jetzt gleichwinklig und symmetrisch gegen die Längsaxen der elliptischen Farbenringe und in beiden Farbenringen gegeneinander. Ausserdem sind sie wieder etwas blässer geworden. Von jetzt ab dreht sich die Geschwindigkeit der Radien vorstellenden Schattenkeile um, so dass *kr'* jetzt doppelt so schnell sich fortbewegt als *kr'*, wodurch bei einer Drehung von 67½° die Stellung nachfolgende wird, und wobei die Schattenkeile auch wieder ein wenig dunkler geworden sind. (Fig. 10.)

Eine weitere Drehung bringt die Glimmerplatte in die Stellung II und die Schattenkeile stehen senkrecht, wie daselbst angegeben worden ist, so wie sie auch denselben Grad von Dunkelheit wieder erlangt haben.

Derselbe Wechsel der Schattenkeile wiederholt sich bei dem Uebergange aus der Stellung II in die Stellung III, jedoch mit dem Unterschiede, dass während bei dem Uebergange aus der Stellung I in die Stellung II (Fig. 11) die Radien *kr* langsam anfangen und schnell enden, dagegen bei dem Uebergange aus der Stellung II in die Stellung III die Radien *kr* schnell anfangen und langsam enden. (Fig. 12.)

Analog verhält sich Alles bei dem Uebergange aus der Stellung III in die Stellung IV, und aus der Stellung IV in die Stellung I. Dreht man endlich in der Stellung I die Platte so um, dass die dem Auge zugekehrte Seite abgewendet zwischen die Turmalinplättchen zu liegen kommt, so erscheint nicht das rechts liegende elliptische Ringsystem höher liegend, sondern das links liegende und alle übrigen Erscheinungen zeigen sich dann entsprechend, ohne dass es nothwendig wäre, sie einzeln aufzuführen.

Was die beobachteten vier elliptischen Ringsysteme betrifft, welche an einzelnen, leider nur sehr wenigen Exemplaren eines

Fundortes vermittelst der Turmalinzange wahrgenommen werden konnten, so stellten sie sich in folgender Weise dar, wenn man die Platte so eingelegt hatte, dass das eine Paar elliptischer Ringsysteme in der oben angegebenen Stellung I sich befand. (Fig. 13.)

Das zweite Paar elliptischer Ringsysteme entsprach einer Makrodiagonale, welche nicht rechtwinklig auf der ersten, der horizontalen stand, wesshalb auch die Schattenkeile dieser in der Art wie oben angegeben wurde, abgelenkt sind. Da wo die zwei Systeme, respective ihre Mittelpunkte einander näher stehen, weil die Stellung des zweiten Paares eine umgekehrte ist, als wenn man nur wie oben beschrieben, das erste Paar schief um nicht volle 90° herumgedreht hätte, dort bemerkt man ein Zusammendrängen der äussersten Ellipsoide, gleichsam als wären dieselben elastisch. Entsprechend gehen da, wo die Mittelpunkte von einander weiter entfernt sind, die Ringe auseinander. Nicht an jedem Exemplare waren die vier Ringsysteme in der angegebenen Weise zu sehen, wenn man sie auch entsprechend stellte, sondern sie waren auch Paar und Paar in Grösse und Entfernung abwechselnd und bei diesen ist das Zusammendrängen der schmalen Ringe sehr deutlich, während die breitringigen Systeme mit genäherten Mittelpunkten nur einen oder zwei Ringe zeigen und die anderen die schmalringigen Systeme gleichsam überdecken, so dass über den schmalringigen Systemen ein schwacher Schein der breiten Ringe verbreitet ist. Jede veränderte Stellung der bezüglichen Platten brachte ein anderes Bild hervor, und bei schiefer Stellung beider Axensysteme wurden sämmtliche Schattenkeile abgelenkt. Brachte man endlich die Platten in eine solche Lage, dass die Verbindungslinien der vier Mittelpunkte ein auf einer horizontalen Basis ruhendes Oblongum bilden, wie die folgende Figur in den äussersten Umrissen darstellt, so waren die äussersten Ringe der vier Ringsysteme am schärfsten zu sehen, nach innen verschwammen sie ganz und die Gegenden der respectiven Mittelpunkte wurden durch (Fig. 14) je zwei Punkte markirt, welche in der angegebenen Lage schwach zu sehen waren. Von Schattenkeilen und deren Lage war keine Spur zu sehen.

Versuchen wir diese Erscheinung zu erklären, so glaube ich sie einzig und allein durch Zwillingsbildung erklären zu können, wie es sich auch durch einzelne Versuche und durch die leider noch

zu unvollkommenen fragmentarischen Begrenzungs-Elemente der Krystalle nachweisen lässt.

Legt man nämlich zwei Platten in vollkommen gleicher Stellung aufeinander, so sieht man nur zwei Ringsysteme, wie in einer einzelnen Platte, legt man dagegen eine in der Stellung II befindliche Platte so auf die Stellung I befindliche Platte, dass die Makrodiagonale der einen mit der Brachydiagonale der anderen und umgekehrt congruiren, so erblickt man vier elliptische Ringsysteme, deren Axe und Schattenkeile in der angegebenen Art liegen (Fig. 15); kehrt man dagegen die in der Stellung II befindliche Platte um, so dass die dem Auge zugewendete Seite nach der Umkehrung abgewendet liegt, so wechseln die beiden vertikalstehenden ellipticben Ringsysteme, so dass die Stellung diese ist (Fig. 16); wendet man endlich die in der Stellung II (aber umgekehrt) befindliche Platte ein wenig nach rechts, so sieht man dieselben vier Ringsysteme wie in den oben angegebenen Exemplaren und die Schattenkeile in derselben Weise abgelenkt (Fig. 17), so dass wohl kein Zweifel darüber obwalten kann, dass dieselbe Erscheinung in den verschiedenen gefundenen lamellaren Krystalloiden durch Zwillingsbildung hervorgerufen werde, wie man sie hier durch entsprechende Stellung zweier Platten hervorbringt. Wären die lamellaren Krystalloide nur rhombisch-holoedrisch (orthotyp) zu deuten, so dass sie die Combination $O\infty\infty.\infty O$ ($o.\infty O$ Haid.) oder $O\infty\infty.\infty O.\infty O\overline{\infty}$ ($o.\infty O.\infty\bar{D}$ Haid.) darstellen, wogegen hier nichts einzuwenden ist, weil die Krystallstücke keine Entscheidung abgeben, so würden die Zwillinge in der Art gebildet sein, dass die Hauptaxen gemeinschaftlich sind, die Nebenaxen in einer Ebene liegen und die Makrodiagonalen einen stumpfen Winkel bilden, im Uebrigen noch dazu die beiden Individuen längs ihrer Hauptaxen entgegengesetzte Lage haben. Wir würden es freilich entsprechender unserer Erwartung finden, wenn die rhombischen Lamellen beide Makrodiagonalen rechtwinklig hätten, da aber die wenigen vorliegenden Exemplare keine genaue Bestimmung irgend welcher krystallographischen Winkel möglich machten und ich die Hoffnung habe, noch mehr derartige Stücke zu finden, so wird ohne Zweifel die richtige Deutung der Krystalle nicht lange ausbleiben, wenn überdies noch die Glimmer anderer Orte in dieser Beziehung untersucht werden.

Bemerkenswerth ist überdies auch noch die Spaltbarkeit, indem sich die lamellaren Krystallstücke nicht allein in der gewöhnlichen Richtung ausgezeichnet vollkommen spalten lassen, sondern dieselben noch nach drei andern Richtungen vollkommen spaltbar sind und dadurch die feinsten amiantähnlichen Fasern mit Leichtigkeit, selbst mit den Fingern trennen lassen. Derartige Stücke, welche einen oder den andern Winkel des rhombischen Prismas zeigen, lassen oft schon deutlich durch zarte Sprünge die drei Spaltungsrichtungen erkennen. (Fig. 18.)

In welcher Weise diese drei Spaltungsflächen, welche wegen der gewöhnlichen ausgezeichneten Spaltungsfläche sofort nur Fasern, nicht wiederum Lamellen lösen lassen, gegen die vorherrschende geneigt sind, liess sich nicht bestimmen, da man keine nur einigermassen spiegelnde Fläche wahrnehmen konnte, um ihre Neigung mit dem Reflexionsgoniometer zu bestimmen, die Lamellen aber wegen ihrer geringen Dicke zu einer anderen Messung sich nicht eigneten.

Was nebenbei die übrigen Verhältnisse dieses Glimmers betrifft, welcher in einem Granitbruche links von der Landstrasse nach Ratzersdorf, etwa ½ Meile von Pressburg zu finden ist, so ist derselbe rauchbraun, rauchgrau bis gelblichweiss und von verschiedenem Grade der Durchsichtigkeit, durchsichtig bis undurchsichtig nach der Dicke der Lamellen. Der Glanz stark und perlmutterartig, die Härte wenig unter der des Kalkspathes, das sp. G. = 2,795. Das Verhalten vor dem Löthrohre deutet auf sehr geringen Eisengehalt hin, er ist vollkommen zu klarem Glase mit Borax oder Phosphorsalz schmelzbar, ist für sich unschmelzbar oder sintert an den Kanten bei starkem Feuer wenig zusammen und wird von concentrirter Salz- oder Schwefelsäure als Pulver angegriffen und damit erwärmt unter Abscheidung der Kieselsäure in Schüppchenform zersetzt. Dieser Glimmer bildet einen Hauptgemengtheil des grosskörnigen Granits, welcher ausser grauem Quarz, weissem, grauen und rothen Feldspath, und dunkelgrünem Chlorit auch sparsam krystallisirten bräunlichrothen oder rothbraunen Granat in Krystallen bis über 2 Zoll Durchmesser enthält; sie bilden entweder nur Leucitoeder oder Leucitoeder mit untergeordneten Granatoederflächen.

Sitzung vom 10. April 1851.

Das w. M., Hr. Dr. Boué, übergibt 22 Exemplare seines Werkes: „Der ganze Zweck und der hohe Nutzen der Geologie," zur Vertheilung an die Mitglieder der Classe.

Professor Brücke macht folgende Mittheilung „Ueber die Contractilität der Gallenblase."

Es ist bekannt, dass Prof. Kölliker uns eine zarte Schicht von glatten Muskelfasern in der Wand der Gallenblase kennen gelehrt hat (Beiträge zur Kenntniss der glatten Muskelfasern in Kölliker's und von Siebold's Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie). Zu wie sicheren Resultaten auch jetzt unsere mikroskopischen Untersuchungen in Rücksicht auf die Verbreitung der glatten Muskelfasern führen; so ist es, da man in der Physiologie nie sicher genug gehen und die Beweise niemals genug häufen kann, doch immer wünschenswerth sich auch experimentell von der Contractilität derjenigen Organe zu überzeugen, in denen man Gebilde findet, welche die morphologischen Charaktere der glatten Muskelfasern an sich tragen. Desshalb hat auch Prof. Kölliker nebst vielen andern Gebilden die Gallenblase auf ihre Contractilität geprüft. Er benützte hiezu die Leiche eines Hingerichteten, an welchem er 50 Minuten nach dem Tode die Gallenblase mittelst des magneto-elektrischen Rotationsapparates reizte. Der Versuch ergab aber, wie Kölliker selbst sagt (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. III., S. 40: Ueber einige an der Leiche eines Hingerichteten angestellte Versuche und Beobachtungen), nichts Sicheres.

In der Ueberzeugung, dass dies nur darin seinen Grund haben konnte, dass in jenem Falle die Gallenblase bereits ganz oder grösstentheils ihre Reizbarkeit verloren hatte, wiederholte ich den Versuch bei Gelegenheit einer Vivisection, welche ich zu andern Zwecken an einem grossen Hunde anstellte. Der Hund war durch Injection eines Opiumauszuges in die Jugularvene vollständig narkotisirt, so dass man mit der grössten Ruhe und Sicherheit an ihm beobachten konnte. Zur Reizung bediente ich mich der durch einen Kork und Siegellak vereinigten Enden der Inductionsspirale eines Neef'schen Magnet-Elektromotors. Wenn mit diesen, während das Instrument arbeitete, die Wand der Gallenblase an irgend welcher

Stelle langsam bestrichen wurde, zog sich dieselbe langsam aber sehr deutlich zusammen. Der Versuch gab mehrmals wiederholt immer dasselbe Resultat.

Das c. M., Hr. Custos-Adjunct Siegfried Reissek, hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber künstliche Zellenbildung in gekochten Kartoffeln." (Taf. XIV.)

Zu den Hauptfragen auf dem Gebiete der Physiologie der Zelle gehört diese: Ist die Zellbildung reines Produkt allgemeiner oder individueller Lebenskraft, welcher sich die chemischen Bildungselemente vollständig unterordnen müssen, und von der sie in ihrer organischen Gestaltung abhängig sind; oder können sie auch vollkommene Zellen ohne jegliches Zuthun der Lebenskraft bilden? Schon die Begründer der Zellentheorie haben die Wichtigkeit dieser Frage eingesehen und ihre speculative Beantwortung versucht [1]. Im Nachstehenden theile ich eine merkwürdige Thatsache mit, welche beweist, dass sich vollkommene Zellen nach Zerstörung der Lebenskraft auf rein chemischem Wege bilden und durch mechanische Ursachen bedingt zu einem Gewebe vereinigen.

Das Gewebe gekochter Kartoffeln wird in seinem Baue schon seit lange als bekannt angesehen. In neuer Zeit haben es Link und Münter wieder untersucht, lezterer hat auch in seinem Werke über die Kartoffelkrankheit eine gute Abbildung davon gegeben. Beide Forscher sahen die vorhandenen, zu einem lockeren Gewebe vereinigten Zellen, welche durch das aufgequollene Amylum ausgefüllt werden, als die ursprünglichen Gewebszellen an. Dieses Gewebe ist jedoch ein reines Produkt des Kochprocesses, im Verlaufe dessen es sich bildet, und an die Stelle des verschwindenden ursprünglichen Gewebes tritt. Der Vorgang dabei ist folgender:

Bei Erhitzung des Wassers, worin die Kartoffel gekocht wird [2]), werden die Zellhäute mürbe, allmälig verdünnt, rissig, endlich stel-

---

[1]) Schwann, mikroskopische Untersuchungen etc. p. 220.

[2]) Ich habe die Untersuchung an der gemeinen weissen Frühkartoffel angestellt.

lenweise, zuletzt grösstentheils aufgelöst. Die Auflösung erfolgt rasch, so dass zur Zeit wo das Wasser zu sieden beginnt, bereits der grösste Theil der Zellhäute auch im Innern des Knollens aufgelöst ist, und nur an einzelnen Zellgruppen sich Reste der Membranen vorfinden, welche von zahlreichen Rissen durchzogen sind. Die Amylumkörner schwellen durch die Einwirkung der Hitze der sie umgebenden Zellflüssigkeit und des hinzukommenden Wassers bedeutend an. Sie werden aufgetrieben, schwammig, mitunter auch rissig und nehmen oft die wunderlichsten Formen an, sie legen sich aneinander, die Zwischenräume gleichen sich bei gegenseitigem Drucke der erweichten Substanz aus und es bildet sich aus dem gesammten Amyluminhalte einer Zelle ein weicher Ballen, welcher der Mutterzelle in der Gestalt ähnlich ist. Die Oberfläche solcher Ballen ist anfänglich schwach warzig oder kantig, weil die freien Scheitelpunkte der aneinandergelegten Amylumkörner vorstehen. Die Oberfläche gleicht sich aber später bei grösserer Erweichung und engerer Aneinanderlagerung der Stärkekörner ziemlich aus.

Gleichzeitig mit eintretender Anschwellung der Stärkekörner coagulirt das Eiweiss des flüssigen Zellinhaltes, und zwar in ähnlicher Form, wie man es während des Wachsthumes findet, nämlich in Körnchen, welche zu verzweigten, anastomosirenden Fäden sich anlegen. Der Coagulationsprocess ist aber hier viel schneller und vollständiger. Die Hitze verursacht ein fast plötzliches Erstarren des Eiweisses zu Körnern, verhindert aber zugleich die Bildung von schleimigen, röhrenförmigen, membranösen Bildungen, wie man selbe während des Wachsthumes bei der Bildung verzweigter oder sackförmiger Zellschläuche findet. Die Eiweisscoagulate, welche auf diese Art entstehen, haben ein eigenthümliches Aussehen. Die Körnchen sind mehr oder weniger bandförmig aneinandergelagert und häufig zu homogenen Klümpchen verflossen, sie umziehen in netzförmigen, unregelmässigen, häufig unterbrochenen Anastomosen den ganzen Ballen des Amylums, und erstrecken sich zwischen die Amylumkörner in das Innere.

Die bisherigen Veränderungen im Gewebe bestehen demnach: 1. In der Auflösung der Zellen, 2. Erweichung und Zusammenballung der Amylumkörner der einzelnen Zellen zu dichten Ballen, 3. Umhüllung und Durchsetzung dieser Ballen von coagulirtem, körnigem, in netzartige Bänder oder Klümpchen verbundenem Eiweiss.

Die Amylumballen sind nackt und besitzen ausser dem Netze der Eiweisskörner keine weitere Hülle. Wenn das Wasser sich dem Siedepunkte nähert und denselben erreicht, bildet sich allmälig eine häutige Hülle um diese Ballen, welche im Verlaufe ganz das Aussehen der ursprünglichen Zelle erhält. Sie ist der natürlichen, durch das Kochen aufgelösten Zelle so ähnlich, dass man sie beim ersten Anblick unbedingt dafür erklären möchte. Die gebildeten Zellen vereinigen sich mit den Wänden, und wenn sie sich auch nicht allseitig berühren, so bilden sie dennoch ein zusammenhängendes, dem parenchymatischen ähnliches Gewebe. Die gegenseitige Verbindung ist keine sehr innige, sie lassen sich bei schwachem Drucke isoliren. Je lockerer das Gewebe ist und je leichter die Isolirung der Zellen vor sich geht, desto mehliger ist die gekochte Kartoffel. Bei schwachem Drucke erscheint das Gewebe merenchymatisch, bei stärkerem trennen sich die Zellen ohne Verletzung von einander, weil die Membran einen ziemlichen Grad von Festigkeit besitzt.

Eine seltene, aber für die Bildungsweise der Zelle charakteristische Abweichung besteht darin, dass sich die Amylumballen zweier oder dreier Zellen aneinanderlegen und von einer gemeinschaftlichen Zelle umschlossen werden, welche dann zwei- oder dreilappig ist. Diese Anomalie habe ich, wie bemerkt, nur selten getroffen; sie scheint mehr in jüngeren Knollen vorzukommen, deren Amylum nicht vollends ausgebildet ist, daher auch schneller beim Kochen aufquillt und mit dem Inhalte der Nachbarzelle verfliesst. Eine andere Erscheinung, die damit in einigem Zusammenhange steht, ist diese: Je stärkereicher die Kartoffel ist, desto grösser sind auch die beim Kochen entstehenden Ballen des aufgeweichten Amylums, desto enger werden sie auch von den neugebildeten Zellen umschlossen, während im Gegenfalle die Membran schlaffer um den Inhalt gelagert ist und Abstände zeigt.

Die chemische Zusammensetzung der durch den Kochprocess gebildeten künstlichen Gewebszellen ist dieselbe, wie jene der ursprünglichen Zellen, sie bestehen aus reiner Cellulose. Die Membran bläut sich durch die Behandlung mit Jod, Schwefelsäure und Wasser so vollkommen, wie nur irgendwo bei natürlichen Zellen. Dieses Fac-

tum ist nicht unwichtig. Es entsteht die Frage, auf welche Art hier die Bildung und Gestaltung der Cellulose erfolge? Die Antwort scheint nicht schwierig. Wir kennen das Dextrin als jenen Stoff, durch dessen Organisirung sich überall in der Pflanze die aus Cellulose bestehende Membran bildet. In der Kartoffel gibt es drei Quellen, aus denen ein überflüssiger Bedarf an Dextrin zur Membranbildung geschöpft werden kann. 1. Aus dem Zellsafte, in welchem Dextrin aufgelöst ist, und zwar um so mehr, je geringere Ausbildung die Knollen besitzen. In solchen Knollen findet man viele halb ausgebildete Amylumkörner, welche nur einseitig angelagerte und nicht vollständig umlaufende Schichten besitzen. Diese erfahren durch das gelöste Dextrin des Zellsaftes auch nach der Herausnahme aus der Erde noch einige Vervollkommnung. 2. Aus den ursprünglichen während des Kochens gelösten Zellen. Die Cellulose wird durch die Auflösung dieser Zellen wieder in Dextrin überführt, welches die Materie zu neuer Zellbildung liefert. 3. Aus dem Amylum. Bekanntlich wird dieses durch Rösten in Dextrin verwandelt, ebenso bildet sich Dextrin im Kleister. Durch den Kochprocess bildet sich aus den aufquellenden und zerreissenden Stärkekörnern auch eine geringe Menge Kleister, welche in Dextrin überführt wird. An den zerplatzten Stärkekörnern kann man sich durch Behandlung mit Jod von der wirklich erfolgenden Auflösung der Substanz, wodurch selbe in Dextrin umgesetzt wird, überzeugen. Unmittelbar vor der Auflösung ist die erweichte Stärkesubstanz, wo sie in unbedeutender Mächtigkeit sich findet, fast durchsichtig und flockig, dennoch bläut sie sich noch sehr merklich durch Jod, in eben dem Masse, als sie sich auflöst, wird aber auch bei starker Jodeinwirkung die Färbung lichter und endlich nicht mehr wahrnehmbar. Dass das Amylum als solches löslich sei, bemerkt man noch entschiedener im Vegetationsprocesse der Kartoffel, wo die Stärkekörner, wie bekannt, in der Richtung der Längenachse zuerst angegriffen und gelöst werden.

Wenn man die Gewebszellen der gekochten Kartoffel auf den Gehalt an Cellulose prüft, so zieht sich der Stärkeballen, von dem sie ausgefüllt werden, gewöhnlich zusammen, wenn er sehr locker ist, zerfällt er wohl auch in mehrere Lappen. Das Amylum färbt sich so tief indigoblau, dass die gelbbraunen, durch Jod

und Säure unveränderten Eiweissgerinnsel, welche um dasselbe gelagert sind, merklich abstechen.

Den künstlich gebildeten Gewebszellen kann man einen bedeutenden Grad von Vollkommenheit und die Berechtigung mit natürlichen Gewebszellen in Parallele gestellt zu werden, nicht absprechen, was auch daraus ersichtlich ist, dass bis jetzt alle Beobachter, die doch auch mit dem Baue der Pflanzensubstanz vertraut waren, sie als natürliche Gewebszellen ansahen. Eine andere Frage ist die über Lebenskräftigkeit und Wachsthumsfähigkeit dieser Zellen. Hier liegt die Vergleichung mit der natürlichen, ausgewachsenen Kartoffelzelle am nächsten. Wir dürfen allerdings an der künstlichen Zelle keine solche Erscheinungen erwarten, wie man sie an den Zellen des lebenden gesunden Knollens wahrnimmt, sondern ähnliche Erscheinungen, wie an dem in Zerstörung begriffenen, faulenden Knollen. Bei der Fäule emancipirt sich die einzelne lebende Zelle und hört dem individuellen Leben des Organismus zu dienen auf. Durch das Kochen des Knollens ist sein individuelles Leben ebenfalls vernichtet, die gebildeten Zellen können daher von einander unabhängig den Metamorphosen folgen. Ueberdies darf man nicht vergessen, dass der Inhalt der Zelle durch das Kochen eine zu bedeutende Veränderung erlitten. Die Lebenskräftigkeit der künstlichen Zelle äussert sich durch Stoffwechsel und Metamorphose des Inhaltes in angefertigten Infusionen, worüber ich mir spätere Mittheilungen vorbehalte.

Erklärung der Abbildungen

Fig. 1. Gewebspartie der Kartoffel aus der ersten Periode des Kochens: a) noch geschlossene, aber rissig gewordene Zelle; a[1]) zerstörte Zellen; b) Inhaltsballen, welche von den erweichten Stärkekörnern gebildet werden; b[1]) frei werdende Inhaltsballen.

Fig. 2. Stärker vergrösserte, in Zerstörung begriffene Zelle von dem Punkte b[1] in Fig. 1; a) Rest der Membran: b) Inhaltsballen, welcher an seiner ganzen Oberfläche von den körnigen, netzartig verzweigten Eiweissgerinnseln bedeckt wird.

Fig. 3. Die Eiweissgerinnsel besonders dargestellt. Sie bestehen aus feinen Körnern und grösseren Klümpchen von homogener Substanz.

Fig. 4. Gewebspartie aus der ersten Periode des Kochens, wo die Zellen gänzlich zerstört und aufgelöst sind. Sie besteht bloss aus Stärkeballen, die von dem coagulirten Eiweisse überdeckt sind.

Fig. 5. Gewerbspartie aus der zweiten Periode des Kochens, wo sich um die Stärkeballen an die Stelle der aufgelösten, künstliche Zellen gebildet haben; a) Membran derselben; b) seltener vorkommende, um den Inhalt dreier Zellen gebildete künstliche Zelle.

Fig. 6. Ausgebildete künstliche Gewebszelle stärker vergrössert; a) Membran; b) Inhalt, welcher aus einem mit Eiweissgerinnseln bedeckten und durchsetzten Stärkeballen besteht.

Fig. 7. Stärkekörner, welche durch das Kochen aufgequollen sind.

Herr Med. Dr. Ludwig Türck hielt nachstehenden Vortrag: „Ergebnisse physiologischer Untersuchungen über die einzelnen Stränge des Rückenmarkes."

Man hat vielfältig das physiologische Verhalten einzelner Partieen des Rückenmarkes dadurch zu erforschen gesucht, dass dasselbe man an lebenden Thieren theilweise der Quere nach trennte und hierauf den Zustand der Sensibilität und Motilität an den hinter dem Schnitte gelegenen Körpertheilen untersuchte. Zu diesem Behufe wurde das Rückenmark meistens in grösserem Umfange blossgelegt, und sodann sammt den dasselbe umschliessenden häutigen Hüllen (mit dem Messer oder der Scheere) theilweise eingeschnitten.

Diese Versuche haben, abgesehen von ihrer Grausamkeit, zu keinen genauen, sicheren Resultaten geführt, denn einmal waren durch die höchst eingreifende, mit grossem Blutverluste verbundene Blosslegung des Rückenmarkes häufig, bereits vor der theilweisen Trennung dieses letzteren, bedeutende Innervationsstörungen an den hinteren Extremitäten eingetreten; ferner musste bei der umfänglichen Trennung der Häute des Rückenmarkes dieses letztere beinahe nothwendig durch Zerrung und anderweitig beeinträchtigt werden, wodurch ein zweites die Wirkung der Rückenmarkstrennung complicirendes und nicht berechenbares Moment gegeben war; überdies konnte man auf die angegebene Weise keine isolirte Verletzung einzelner Stränge oder einzelner Theile derselben erzeugen, und endlich war es kaum möglich, sich nach erfolgtem Tode genaue Kenntniss über Sitz und Umfang der beigebrachten Verletzung zu verschaffen.

Bei meinen gleichfalls in der angegebenen Richtung an Kaninchen vorgenommenen Experimenten suchte ich nun die erwähnten Uebelstände zu vermeiden, indem ich mir 1. den Weg zum Rückenmark zwischen zwei Dornfortsätzen der Halswirbelbögen auf eine so wenig eingreifende Weise bahnte, dass die Thiere unmittelbar oder wenige Minuten nach der nur höchst beschränkten Blosslegung desselben und Entleerung von Cerebrospinalflüssigkeit durch einen kleinen Ritz in die Rückenmarkshäute sich ganz so wie vor der Operation verhielten; 2. indem ich erst hierauf, d. i. nach Constatirung des völlig normalen Verhaltens der Sensibilität und Motilität, mit einem geraden oder gekrümmten nadelförmigen Instrumente einging, und die theilweise Trennung des Rückenmarkes innerhalb seiner Häute, ohne weitere Verletzung dieser letzteren, vornahm; 3. das Thier in den folgenden 12—24 Stunden wiederholt genau untersuchte und endlich 4. den Sitz und Umfang der Verletzung an dem in verdünnter Schwefelsäure aufbewahrten Rückenmarke möglichst genau zu bestimmen trachtete. In der Versuchsreihe, deren Ergebnisse ich hier vorläufig mittheile, wurde das Rückenmark stets an der Insertionsstelle des vierten Halsnerven oder in deren nächster Umgebung vorgenommen.

Die erhaltenen Resultate sind folgende:

1. Bei Trennung der Hinterstränge folgten öfter lebhafte, öfter dagegen gar keine deutliche Schmerzensäusserungen. Es ist dies vielleicht darin begründet, dass im ersteren Falle die hinteren Nervenwurzeln mitgetroffen wurden.

2. Bei Trennung der Vorderstränge so wie auch einzelner Partieen der grauen Substanz erfolgten keine deutlichen Schmerzensäusserungen.

3. Die Trennung der Seitenstränge und vielleicht der ihnen allernächst gelegenen grauen Substanz verursacht constant die heftigsten Schmerzen.

4. Die Trennung eines oder beider Hinterstränge hat keinen erheblichen Einfluss auf den Zustand der Sensibilität und Motilität der oberhalb und unterhalb der verletzten Stelle gelegenen Körpertheile. Es tritt häufig nach verschiedenen Verletzungen des Rückenmarkes, ja nach blosser Eröffnung des Wirbelkanales Anästhesie, Zittern, Schwanken beim Gehen ein, jedoch verschwinden diese Erscheinungen nach wenigen Minuten. Eben so

vorübergehend treten sie auch bei Trennung der Hinterstränge auf, nach ihrem Verschwinden verhält sich Sensibilität und Motilität normal, oder weicht vielleicht so wenig von der Norm ab, dass sich diese Abweichungen gar nicht ermitteln lassen.

5. Ein Gleiches gilt von Verletzungen beträchtlicher Partieen der grauen Substanz, welches überdies beweist, dass der Druck bedeutender Blutextravasate, welche in das von seinen inneren Häuten umschlossene Rückenmark gesetzt werden, in vielen Fällen wenigstens, keine namhaften Störungen der Sensibilität und Motilität veranlasst.

6. Eben so wenig Erfolg hat die Trennung eines Vorderstranges. Nur wenn dieselbe nach aussen bis über die Grenze des Seitenstranges oder vielleicht nur bis zu deren Nähe reicht, tritt eine sehr geringe Parese der gleichseitigen vorderen Extremität ein.

Das bisher Gesagte berechtigt übrigens noch nicht zu dem Schlusse, dass in den Hintersträngen, Vordersträngen und der grauen Substanz keine der Sensibilität oder Motilität dienende Leitung vor sich gehe.

7. Die Verletzung der Seitenstränge und vielleicht auch der allernächst gelegenen grauen Substanz hat einen sehr auffallenden Einfluss auf den Zustand der Sensibilität. Brown-Sequard hat nachgewiesen, dass durch halbseitige Rückenmarkstrennung Hyperästhesie der gleichnamigen hinter dem Schnitte gelegenen Körpertheile erzeugt werde, ein Resultat, zu welchem auch ich unabhängig von ihm gelangt war. (Vergl. Ueber den Zustand der Sensibilität nach theilweiser Trennung des Rückenmarkes in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1851, Märzheft.) Durch die vorliegenden Versuche hat sich herausgestellt, dass gerade nur die Verletzung des Seitenstranges Hyperästhesie der gleichnamigen Körperseite bewirkt, während jene der übrigen Stränge keinen Theil daran hat. Wenn nur ein sehr geringer Theil des Seitenstranges verletzt wird, beschränkt sie sich mitunter auf die entsprechende vordere Extremität und verschwindet nach einigen Stunden beinahe gänzlich, ist jedoch die Verletzung nur einigermassen beträchtlich, so werden fast immer beide gleichnamigen Extremitäten sammt der gleichnamigen Hälfte der Haut des Rumpfes von intensiver bis zur Tödtung des Thieres nach 24 Stunden andauernder Hyperästhesie befallen.

Brown-Sequard gibt ferner an, dass durch Trennung der einen Hälfte des Rückenmarkes Anästhesie der entgegengesetzten unterhalb dem Schnitte gelegenen Theile erzeugt werde. Auch diese Angabe ist richtig. Die Anästhesie der entgegengesetzten Seite wird aber nach meinen Untersuchungen ebenso wie die Hyperästhesie der gleichnamigen nur durch die Verletzung des Seitenstranges bewirkt. Sie steht gleichfalls einigermassen in directem Verhältnisse mit dem Umfange der Trennung, nur ist sie minder constant, minder (obwohl auch bis zu 24 Stunden) andauernd, und verbreitet sich seltner über beide Extremitäten der einen Seite, als dies von der Hyperästhesie gilt.

8. Die Verletzung des Seitenstranges bewirkt motorische Lähmung auf der gleichnamigen Körperseite, deren Intensität, Verbreitung (bloss auf die vordere oder in seltneren Fällen auf beide Extremitäten) und Dauer sich gleichfalls nach der Grösse der Verletzung zu richten scheint, welche jedoch selbst bei vollkommener Trennung des Seitenstranges stets nur eine unvollkommene bleibt.

Sitzung vom 24. April 1851.

Das w. M., Hr. Director Santini in Padua, übersendet nachstehende Mittheilung.

Avvicinandosi l'epoca, in cui la Cometa a breve periodo detta di Biela sarà per ritornare al suo perielio, io stimai opportuno di riprendere le antiche mie ricerche intorno al suo movimento, continuando il calcolo delle perturbazioni per la via ordinaria delle quadrature (già da me condotto al 1846) fino al prossimo suo ritorno al perielio nel Settembre del 1852, ad oggetto di poterne calcolare una effemeride, che servire potesse a ricercarla in quell' epoca, e facilitarne le osservazioni. I risultamenti di queste mie ulteriori ricerche sono esposti in una Memoria, che si stà pubblicando nel volume V delle Memorie dell' I. R. Instituto Veneto; intanto io mi credo in dovere di comunicare eziandio ai dotti miei Collegbi dell' Accademia delle Scienze di Vienna gli elementi finali, ai quali sono pervenuto, e la Effemeride, che da essi nè ho dedotto a guida delle future osservazioni. La lunghezza dei calcoli numerici, nei quali trovasi impegnato chi assume il tedioso calcolo delle perturbazioni per quadratura, lascia sempre nell' animo del calcolatore il timore, che (a fronte della diligenza impiegata) una svista, l'errore

di un segno, lo scambio possibile di qualche cifra costante possa rendere erronei i risultati finali; mentre pertanto invoco il benigno compatimento dei miei dotti, ed indulgenti Colleghi, se per mala fortuna un tale disgraziato accidente avesse avuto luogo nelle presenti mie ricerche, oso pregare la bontà del Consiglio Accademico più volte sperimentata a mio riguardo di far luogo agli element ellittici sotto riferiti, ed alla Effemeride dalla quale essi sono accompagnati nelle eccellenti *relazioni Accademiche* colla speranza che altri possa avere intrapreso le stesse ricerche, affinchè il confronto possa più facilmente condurre alla scoperta di quell' unico vero, che deve formare lo scopo finale dei coltivatori delle scienze.

Per valutare l'influenza delle perturbazioni planetarie negli elementi ellittici della Cometa in questione, ho tenuto conto soltanto dei seguenti pianeti:

1. Di Giove, eseguendo il calcolo di 4° in 4° di anomalia media.
2. Di Saturno, facendo il calcolo di 8° in 8° di anomalia media.
3. Della Terra, calcolando di 2° in 2° le perturbazioni per quadratura da 0° fino 30°, e da 330° fino a 360° di anomalia media; pel tronco intermedio poi, in cui la cometa trovavasi molto distante dalla terra, ho adoperato le formule finite esposte nel 4° volume della Meccanica Celeste di la Place, ed anche nel sistema del mondo del Sig. Porté-Coulant, dovute in prima origine al La-Grange.
4. Di Venere, colcolandone l' azione per quadrature di 2° in 2° da 0° fino a 20°, e da 340° fino a 360° di anomalia media, mentre per il tronco intermedio, in cui trovavasi la Cometa molto distante da Venere ho fatto uso delle formule sopra citate.

Marte, e Mercurio trovandosi sempre dalla cometa abbastanza distanti, furono nel presente calcolo trascurati.

Io tal guisa ho ottenuto i seguenti elementi ellittici, nei quali le Longitudini sono riferite all' equinozio medio del 28 Settembre 1852.

Passaggio della Cometa al perielio J. = 1852 Settembre 28, 71856 J. M. di Berlino.

Longitudine del perielio	ϖ =	109° 8′ 21″49	
„ „ del Nodo	ω =	245· 52· 29· 32	
Inclinazione dell' Orbita....	i =	12· 33· 16· 56	
Angolo di eccentricità	φ =	49· 8· 6· 36;	log. e = 9·8786679.
Moto diurno siderale medio.	μ =	534″813993;	log. a = 0·5478692.

Dietro questi elementi è stata calcolata la seguente effemeride dal 30 Giugno fino al 30 di Settembre soltanto, avendo stimato inutile continuarla più oltre, giacchè ritrovata che siasi la Cometa, le osservazioni daranno naturalmente luogo alla correzione degli elementi superiori, e sarà in allora più vantaggioso, poterne ottenere una cogli elementi corretti.

Effemeride della Cometa Biela

pel mezzodì medio di Greenwich, riferita all' equinozio vero.

1852	AR. di Com.	Differ.	Declinaz. di Com.	Differ.	Log. dist. da Terra.
Giugno 30	42°27′ 7″·8	+3°24′50″·3	+24°16′34″·4	+43′36″·9	0·29872
Luglio 4	45·51·58·1	3·35·25·6	25· 0·11·3	40·30·5	0·28516
8	49·27·23·7	3·46·38·5	25·40·41·8	36·36·9	0·27157
12	53·14· 2·2	3·58·22·3	26·17·18·7	31·49·5	0·25797
16	57·12·24·5	4·10·27·4	26·49· 8·2	26· 0·8	0·24449
20	61·22·51·9	4·22·42·0	27·15· 9·0	19· 5·4	0·23125
24	65·45·33·9	4·34·54·5	27·34·14·2	10·58·1	0·21832
28	70·20·28·4	4·46·48·1	27·45·12·3	+ 1·37·4	0·20583
Agosto 1	75· 7·16·5	4·57·52·2	27·46·49·7	— 8·56·8	0·19593
5	80· 5· 8·7	5· 7·48·2	27·37·52·9	—20·33·0	0·18277
9	85·12·56·9	+5·16· 9·9	27·17·13·9	—33·20·2	0·17350
13	90·29· 6·8		+26·43·53·7		0·16326
13	90·29· 6·8	+2·40·37·8	+26·43·53·7	—21·39·2	0·16326
15	93· 9·44·6	2·41·56·7	26·22·14·5	25· 4·1	0·15909
17	95·51·41·3	2·42·59·1	25·57·10·4	28·30·5	0·15523
19	98·34·40·4	2·43·41·4	25·28·39·9	31·57·1	0·15170
21	101·18·21·8	2·44·17·7	24·56·42·8	35·23·4	0·14853
23	104· 2·39·5	2·44·25·5	24·21·19·4	38·45·7	0·14572
25	106·47· 5·0	2·44·20·7	23·42·33·7	42· 3·7	0·14331
27	109·31·25·7	2·44· 0·0	23· 0·30·0	45·16·1	0·14128
29	112·15·25·7	2·43·25·1	22·15·13·9	48·18·0	0·13965
31	114·58·50·8	2·42·34·8	21·26·55·4	51·13·5	0·13843
Settem. 2	117·41·25·6	2·41·32·3	20·35·41·9	51·56·5	0·13761
4	120·22·57·9	2·40·16·8	19·41·45·4	56·28·1	0·13719
6	123· 3·14·7	2·38·51·7	18·45·17·3	58·46·6	0·13718
8	125·42· 6·4	2·37·17·6	17·46 30·7	60·51·2	0·13759
10	128·19·24·0	2·35·34·7	16·45·39·5	62·40·4	0·13836
12	130·54·58·7	2·33·46·2	15·42·59·1	64·15·6	0·13953
14	133·28·44·9	2·31·52·4	14·38·43·5	65·35·2	0·14105
16	136· 0·37·3	2·29·53·9	13·33· 8·3	66·39·7	0·14292
18	138·30·31·2	2·27·52·4	12·26·28·6	67·29·5	0·14511
20	140·58·23·6	2·25·49·7	11·18·59·1	68· 4·4	0·14761
22	143·24·13·3	2·23·46·1	10·10·54·7	68·25·6	0·15042
24	145·47·59·4	2·21·42·1	9· 2·29·1	68·33·6	0·15349
26	148· 9·41·5	2·19·38·6	7·53·55·5	68·28·8	0·15680
28	150·29·20·1	+2·17·37·8	6·45·26·7	—68·12·5	0·16034
Settem. 30	152·46·57·9		+ 5·37·14·2		0·16407

L'effetto dell'aberrazione della luce non è incluso nell' effemeride.

Das w. M., Hr. Prof. Rochleder in Prag, übersendet nachstehende Abhandlung: „Untersuchung der Wurzel der Rubia tinctorum."

I. Abtheilung.

Wenige Pflanzen sind so oft Gegenstand der Untersuchung gewesen, wie die Färberröthe. Bei meiner Arbeit über die Familie der Rubiaceen glaubte ich nichts desto weniger, die Untersuchung wieder aufnehmen zu müssen. Es waren noch hie und da Lücken auszufüllen und einige Wiedersprüche in den Angaben Anderer zu erklären.

In dieser ersten Abtheilung will ich die Stoffe abhandeln, welche keine eigentlichen Farbstoffe, das heisst, in der Färberei ohne Anwendung sind. Auf die Farbstoffe selbst komme ich in einer eigenen Abhandlung später zurück.

Mein Augenmerk war hauptsächlich darauf gerichtet, bei der Abscheidung der verschiedenen Stoffe die Anwendung kräftiger Agentien ganz zu vermeiden, durch die eine Zersetzung der ursprünglichen in der Pflanze enthaltenen Stoffe herbeigeführt werden konnte.

Bevor ich zur Beschreibung der gemachten Versuche übergehe, bemerke ich nur, dass die Wurzel, die ich in Arbeit nahm, aus dem Orient stammte, aus Smyrna über Wien bezogen war. Sie bestand aus mehrere Zoll langen Stücken, deren Aussehen zeigte, dass sie keiner wie immer gearteten künstlichen Behandlung unterworfen worden war, die Veränderungen der Bestandtheile hätte bewirken können.

In einem Kessel wurde Wasser zum Sieden erhitzt und die zerschnittene Wurzel in kleinen Mengen nach und nach eingetragen. Dadurch war man gesichert, dass keine Art jener Zersetzungen vor sich gehen konnte, die unter dem Namen von Gährung begriffen werden. Man erhält auf diese Weise eine rothgelbe Flüssigkeit, die durch ein feines Sieb von den Wurzelstücken getrennt wurde.

Mit einer Lösung von neutralem essigsauren Bleioxyd in Wasser versetzt, gibt dieses Decoct einen violetten Niederschlag, der sich aus der heissen Flüssigkeit schnell absetzt, die über-

stehende Flüssigkeit ist in dünnen Schichten goldgelb, in grössern Massen rothgelb gefärbt.

Man sammelt nach dem Erkalten den Niederschlag auf Filtern und wäscht ihn mit kaltem Wasser aus. Er enthält alles Alizarin und Purpurin, etwas Fett, Citronsäure, nebst Spuren von Ruberythrinsäure und Rubichlorsäure, ausserdem Schwefel- und Phosphorsäure an Bleioxyd gebunden.

Citronsäure.

Wird der obenerwähnte violette Niederschlag mit Wasser zu einem Brei abgerührt und ein Strom von Schwefelwasserstoffgas durchgeleitet, und das entstandene Schwefelblei auf ein Filter gebracht, so erhält man ein Filtrat von sehr blassgelber Farbe. Fett, Alizarin und Purpurin bleiben in dem Schwefelblei zurück, in der ablaufenden Flüssigkeit sind Schwefelsäure, Phosphorsäure, Citronsäure, Spuren von Ruberythrinsäure, und Rubichlorsäure enthalten.

Nachdem durch gelindes Erwärmen in flachen Gefässen der Schwefelwasserstoff entfernt ist, theilt man die Flüssigkeit in drei gleiche Theile. Der erste Theil wird mit Bleizuckerlösung ausgefällt und dann die beiden andern Theile hinzugefügt und an einem mässig warmen Orte vier und zwanzig Stunden unter öfterem Umrühren sich selbst überlassen. Man filtrirt den Niederschlag ab, er enthält nur wenig citronsaures Bleioxyd, viel schwefelsaures und etwas phosphorsaures Bleisalz. Die ablaufende Flüssigkeit enthält nebst freier Essigsäure viel Citronsäure und etwas Bleioxyd. Man fällt die Flüssigkeit durch essigsaures (bas.) Bleioxyd vollkommen aus, filtrirt den Niederschlag ab, rührt ihn mit Wasser an und leitet Schwefelwasserstoffgas ein. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Lösung wird über Schwefelsäure im Vacuum verdunstet, bis sie syrupdick geworden ist. Einige Tage an der Luft in einer mit Papier bedeckten Schale stehen gelassen, erfüllt sie sich mit körnigen Krystallen von angenehm sauren Geschmack.

Eine Lösung dieser Krystalle im Wasser ist farblos, gibt mit salpetersauren Silberoxyd keinen Niederschlag, nach Zusatz von Ammoniak eine weisse Fällung. Mit Kalkwasser entsteht kein Niederschlag in der Kälte, eben so wenig bei Zusatz einer ver-

dünnten Lösung von Chlorcalcium. Wird aber Ammoniak zugesetzt, wodurch eine geringe Trübung eintritt, und hierauf zum Kochen erhitzt, so fällt ein reichlicher Niederschlag von citronsaurer Kalkerde nieder. Bleizuckerlösung erzeugt einen reichlichen weissen Niederschlag.

Eisenoxydsalze bewirken keine Fällung, im Gegentheil wird die Fällung des Eisenoxyd's durch Ammoniak von der Säure gehindert.

Alle diese Reactionen, sowie das Verhalten der Säure beim Erhitzen charakterisiren diese Substanz als Citronsäure. Zum Ueberfluss wurde eine Analyse der Säure und zweier Bleisalze angestellt.

Die Krystalle wurden zu Pulver zerrieben, und durch drei Wochen in Vacuo über Schwefelsäure stehen gelassen.

0,2466 Substanz gaben 0,3396 Kohlensäure und 0,1008 Wasser:

Dies entspricht, auf 100 Theile berechnet, folgender Zusammensetzung.

	Berechnet.		Gefunden.
12 Aeq. Kohlenstoff	= 37·50	—	37·55
8 Aeq. Wasserstoff	= 4·17	—	4·54
14 Aeq. Sauerstoff	= 58·33	—	57·91
	100·00	—	100·00

Der Fehler in der Wasserstoffbestimmung rührt vom Mischen im kalten Mörser her, welches in der Absicht vorgenommen wurde, ein Austreiben vom Wasser zu verhindern.

Oxalsäure, die Schunk, und Aepfelsäure, die Kuhlmann im Krapp angeben, sowie die von Andern erwähnte Weinsäure, sind in den von mir untersuchten Krapp nicht enthalten gewesen.

Alizarin und Purpurin.

Wird das Schwefelblei, welches entsteht, wenn der violette Niederschlag, den Bleizuckerlösung in dem Krappdecoct erzeugt, unter Wasser durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt wird, mit Alkohol ausgekocht, so erhält man eine dunkelbraungelbe Lösung, die Fett, Alizarin und Purpurin enthält. Wird sie mit Wasser

vermischt, so trübt sie sich, es scheidet sich bei Zusatz von mehr Wasser eine gelbe Gallerte aus, die sich zu Flocken zusammenzieht, bestehend aus Alizarin und etwas Fett, dem geringe Mengen von Purpurin beigemengt sind, während der grössere Theil von Letzterem in dem Alkohol haltenden Wasser gelöst bleibt.

Werden die abfiltrirten Flocken getrocknet, zerrieben und auf einem Filter mit kaltem Aether ausgewaschen, so geht dieser braungefärbt durchs Filter und hinterlässt beim Verdunsten ein mit etwas Alizarin verunreinigtes Fett, von der Consistenz des Schweinefettes, und brauner Farbe. Das ausgewaschene Alizarin wurde in kochendem Aether gelöst und dieser in einem hohen Gefässe, das mit Papier lose bedeckt war, freiwillig verdunsten gelassen. Hiebei krystallisirt das Alizarin in glänzenden orangenen Blättern. Bei 100° C durch 36 Stunden getrocknet, zeigte es folgende Zusammensetzung:

0·3218 Substanz gaben 0·8016 Co_2 und 0·1094 *aq*.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet folgende Zahlen:

		Berechnet.	Gefunden.
60 Aeq. Kohlenstoff	= 4500·0 —	67·80 —	67·93
19 Aeq. Wasserstoff	= 237·5 —	3·58 —	3·77
19 Aeq. Sauerstoff	= 1900·0 —	28·62 —	28·30
	6637·5 —	100·00 —	100·00

Ich muss noch bemerken, dass die Quantität des Purpurin's in dem von mir untersuchten Krapp im Verhältniss zum Alizarin verschwindend klein war, und kaum ³/₄ Gramme auf 25 Pfd. von der Wurzel betrug.

Obgleich ich auf die rothen Farbstoffe in einer eigenen Abhandlung ausführlich zurückzukommen gedenke, will ich hier noch einer Methode erwähnen, das Alizarin vom Purpurin zu trennen, die mir nicht ganz ohne Interesse zu sein scheint.

Wird ein Gemenge beider Körper in Aetzkalilösung aufgenommen und mit einer Lösung von Eisenvitriol in Wasser vermischt, in einem verschlossenen Gefässe sich selbst überlassen, so erhält man einen beinahe schwarzen Niederschlag, über dem sich eine missfarbige, braungelbe Lösung befindet, die mit der Luft in Berührung augenblicklich blutroth wird. Mit Salzsäure versetzt, fällt Purpurin in Flocken daraus nieder.

Man sieht daraus, dass Purpurin wie Indigo reducirt werden kann und an der Luft unter Sauerstoffaufnahme wieder regenerirt wird. Dabei entwickelt die Flüssigkeit den Geruch einer Indigküpe.

Das wässerige Decoct der Wurzel gibt, wie oben erwähnt wurde, mit Bleizuckerlösung einen violetten Niederschlag. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit mit einer Lösung von dreibasisch essigsaurem Bleioxyd versetzt liefert einen, im Ueberschuss des Fällungsmittels leicht löslichen Niederschlag von dunkler Fleischfarbe, beinahe ziegelrother Farbe, in dem sich Ruberythrinsäure, Rubichlorsäure, nebst kleinen Mengen von Citronsäure und Spuren von Phosphorsäure an Bleioxyd gebunden vorfinden. Das wesentliche Produkt ist das ruberythrinsaure Bleioxyd.

Ruberythrinsäure.

Der so eben erwähnte Niederschlag wird in Wasser vertheilt und ein Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurch geleitet. Nach vollendeter Zersetzung bringt man die Masse auf ein Filter und wäscht sie mit wenig kaltem Wasser aus. Die ablaufende Flüssigkeit enthält etwas Phosphorsäure, Citronsäure und Rubichlorsäure; kleine Mengen der Ruberythrinsäure färben sie gelb. Die Hauptmenge der letzteren Säure wird vom Schwefelblei zurückgehalten.

Wird das Schwefelblei zu wiederholten Malen mit Alkohol ausgekocht, die filtrirte gelbe Lösung im Wasserbade verdünstet, bis zwei Drittheile des Alkohols verjagt sind, mit Wasser vermischt und eine wässerige Lösung von Barythydrat zugefügt, so bildet sich eine kleine Menge eines weissen Niederschlages, die abfiltrirt wird. Bei Zusatz von mehr Barytwasser fällt ruberythrinsaurer Baryt in dunkelkirschrothen Flocken nieder, die man auf ein Filter bringt und abtropfen lässt.

Man bringt hierauf das Filter sammt dem Niederschlage in ein Becherglas und übergiesst es mit verdünnter Essigsäure. Der Niederschlag löst sich mit gelber Farbe unter Zurücklassung einer kleinen Menge einer braunen, klebenden Materie auf. Man neutralisirt die essigsaure Lösung so weit durch Zusatz von Ammoniak, dass nur eine kleine Menge freie Säure bleibt und setzt eine Lösung von dreibas. essigsaurem Bleioxyd hinzu. Es entsteht ein Bleisalz von zinnoberrother Farbe, das mit Wasser ausgewaschen wird, dem etwas Alkohol zugesetzt ist.

Der ausgewaschene Niederschlag wird mit Alkohol angerührt und Schwefelwasserstoffgas eingeleitet, die Flüssigkeit mit dem suspendirten Schwefelblei zum Sieden erhitzt und heiss filtrirt. Beim Verdunsten der goldgelben Lösung scheiden sich Krystalle von hellgelber Farbe aus, deren Menge noch beim Erkalten zunimmt.

Diese Krystalle stellen die Ruberythrinsäure dar. Man presst sie zwischen Löschpapier, löst sie in der kleinsten erforderlichen Menge von siedendem Wasser, und lässt die siedend heiss filtrirte Flüssigkeit langsam erkalten. Die Säure scheidet sich in seidenglänzenden gelben Prismen ab, die nach und nach die ganze Flüssigkeit erfüllen. Sie werden auf mehrfach zusammengelegtes Löschpapier gelegt, um die Mutterlauge einsaugen zu lassen und über Schwefelsäure im Vacuo getrocknet.

0·2840 Substanz gaben 0·5680 Kohlensäure und 0·1319 Wasser.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.
72 Aeq. Kohlenstoff	= 5400·0 —	54·54 —	54·54
40 Aeq. Wasserstoff	= 500·0 —	5·05 —	5·16
40 Aeq. Sauerstoff	= 4000·0 —	40·41 —	40·30
	9900·0 —	100·00 —	100·00

Die Ruberythrinsäure löst sich schwierig in kaltem, leicht im heissen Wasser, in Alkohol und Aether mit goldgelber Farbe auf. Die wässerigen Lösungen der Alkalien nehmen sie mit dunkelblutrother Farbe auf. Die wässerige Lösung der Säure wird von Barytwasser in dunkelkirschrothen, voluminösen Flocken, von basisch essigsaurem Bleioxyd mit zinnoberrother Farbe gefällt. Eine wässerige Lösung der Säure mit Alaunlösung vermischt gibt auf Zusatz von Ammoniak unter Entfärbung der Flüssigkeit einen Niederschlag, der, ausgewaschen, bei 100° C getrocknet und gepulvert einen Lack darstellt, der dem besten chinesischen Zinnober an Feuer und Intensität der Farbe nicht nachsteht.

Eine wässerige, mit wenig Weingeist versetzte Lösung der Säure wurde mit basisch essigsaurem Bleioxyd versetzt, bis zum Kochen erwärmt und der zinnoberrothe Niederschlag mit Alkohol haltendem Wasser ausgewaschen. Ueber Schwefelsäure im Vacuo getrocknet, gab er folgende Zusammensetzung:

0·4555 Substanz gaben 0·3797 Kohlensäure und 0·0820 Wasser.
0·3415 Substanz gaben 0·2030 Bleioxyd.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

			Berechnet.	Gefunden.
72 Aeq. Kohlenstoff	=	5400·0 —	22·97 —	22·74
37 Aeq. Wasserstoff	=	462·5 —	1·96 —	2·00
37 Aeq. Sauerstoff	=	3700·0 —	15·75 —	15·82
10 Aeq. Bleioxyd	=	13945·0 —	59·32 —	59·44
		23507·5 —	100·00 —	100·00

Es sind demnach drei Aequivalente Wasser ausgetreten, während 10 Aeq. Bleioxyd aufgenommen wurden.

Wird die Ruberythrinsäure mit wässeriger Eisenchloridlösung zum Sieden erhitzt, so löst sie sich mit dunkel-braunrother Farbe auf. Beim Erkalten bleibt die Lösung klar, sie wird auf Zusatz von Salzsäure gelb und lässt die Säure in gelben Flocken fallen.

Das meiste Interesse bietet das Verhalten der Ruberythrinsäure gegen kochende Lösung ätzender Alkalien und verdünnter Mineralsäuren.

Wie schon erwähnt wurde, löst sich die Ruberythrinsäure mit blutrother Farbe in wässerigen ätzenden Alkalien auf. Wird eine solche, überschüssiges Kali enthaltende Lösung bis zum Kochen erhitzt, so verwandelt sich plötzlich die blutrothe Farbe der Lösung in die Farbe der alkalischen Alizarinlösungen um, purpurn im durchfallenden, veilchenblau im reflectirten Lichte. Auf Zusatz einer Säure entfärbt sich die Flüssigkeit unter Ausscheidung lebhaft orangener, voluminöser Flocken von Alizarin.

Eine wässerige Lösung der Ruberythrinsäure mit Salzsäure versetzt, wird etwas blasser gelb gefärbt, beim Erhitzen trübt sie sich, und wenn das Kochen eine Minute lang gedauert hat, wird die Flüssigkeit zu einer Gallerte von gelber Farbe, die sich zu gelben Flocken zusammenzieht, die reines Alizarin sind.

Um den hiebei stattfindenden Vorgang kennen zu lernen, wurde eine grössere Menge von Ruberythrinsäure mit Salzsäure und Wasser gekocht, die ausgeschiedenen Flocken nach 24 Stunden abfiltrirt und mit Wasser gewaschen bei 100° getrocknet.

Sie gaben die Zusammensetzung des wasserfreien Alizarin.

Die abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit einem Gemenge von kohlensaurem Bleioxyd und Bleioxydhydrat so lange versetzt als ein Aufbrausen bemerkbar war, von dem Bleisalze abfiltrirt, im Wasserbade eingedampft, mit etwas Schwefelwasserstoffwasser versetzt, von einer Spur Schwefelblei abfiltrirt und im Wasserbade verdunstet. Es bleibt ein syrupdicker Rückstand, der auf dem Platinblech mit dem Geruch des Zuckers verkohlt, und mit Kupfervitriollösung und Kalilauge eine blaue Flüssigkeit gibt, die beim Erwärmen unter Ausscheidung von Kupferoxydul sich entfärbt.

Der Process, der hier stattfindet, lässt sich also in folgender Weise ausdrücken:

$$\underbrace{C_{72}\,H_{40}\,O_{40}}_{\text{Ruberythrinsäure}} = \underbrace{C_{12}\,H_{10}\,O_{10}}_{\text{Zucker}} + \underbrace{C_{60}\,H_{30}\,O_{30}}_{\text{Alizarin}}$$

Es ist demnach die Ruberythrinsäure ein Körper, ganz analog der Caïncasäure, eine gepaarte Verbindung eines Kohlenhydrates, die durch Säuren und Alkalien bei höherer Temperatur in Zucker und Alizarin zerfällt, wie die Caïncasäure unter denselben Umständen sich in Zucker und Chinovasäure spaltet.

Aus der Ruberythrinsäure geht durch Zersetzung das Alizarin und der Zuckergehalt (letzterer wenigstens theilweise) der Krappwurzel hervor.

Die mikroskopischen Untersuchungen von Decaisne, welche ihn zu dem Schlusse führten, dass die rothen Farbstoffe der Wurzel aus einem gelben Körper gebildet werden, erhalten dadurch ihre volle Bestätigung und Erklärung. Higgin hat auf Grund einiger Versuche diesen Vorgang ebenfalls vermuthet.

Die Ruberythrinsäure ist schon von mehreren Chemikern bemerkt und mit mehr oder wenigen andern Körpern verunreinigt, unter verschiedenen Namen aufgeführt worden. Das Krappgelb von Runge, das Xanthin von Kuhlmann, Schunk und Higgin sind eine mehr oder weniger reine Ruberythrinsäure, am reinsten das Xanthin von Higgin. Die Angaben von Einigen, dass das Xanthin süss oder bitter schmeckt, mit Schwefelsäure einen grünen Niederschlag liefere u. s. w. beweisen dass Zucker, Rubichlorsäure u. dgl. beigemengt waren, denn im reinen Zustande ist

die Säure geschmacklos und die Rubichlorsäure gibt mit Schwefelsäure ein grünes Zersetzungsprodukt.

Aus dem Verhalten der Ruberythrinsäure gegen Säuren erklärt sich das Vortheilhafte der Anwendung der Schwefelsäure bei der Bearbeitung des Krapp zur Darstellung von Garancin, Garanceux und Colorin. Die Menge des Alizarin wird durch Zersetzung der Ruberythrinsäure ansehnlich vermehrt und in demselben Verhältniss das Färbevermögen des Krapp erhöht.

Rubichlorsäure.

In dem Niederschlage, den basisch essigsaures Bleioxyd in dem, mit neutralem essigsaurem Bleioxyd ausgefällten Krappdecoct hervorbringt, ist neben den oben erwähnten Stoffen auch Rubichlorsäure enthalten, an Bleioxyd gebunden. Der grösste Theil dieser Säure befindet sich aber in der, von jenem Niederschlag abfiltrirten gelben Flüssigkeit gelöst. Versetzt man diese mit Ammoniak, so entsteht anfangs ein rosenrother, später ein beinahe weisser Niederschlag, der aus etwas ruberythrinsaurem, aus rubichlorsaurem, sechsbasisch essigsaurem Bleioxyd und einer Verbindung des Bleioxyds mit Traubenzucker besteht. Wird er mit Wasser angerührt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt, so bleibt die Ruberythrinsäure grösstentheils im Schwefelblei zurück, aus dem sie gewonnen werden kann, während ein kleiner Theil in die Flüssigkeit übergeht und sie gelb färbt. Essigsäure, Zucker, Rubichlorsäure lösen sich im Wasser auf. Die Flüssigkeit, vom Schwefelblei abfiltrirt, wird mit reiner Thierkohle vermischt und an einem warmen Orte, in einem verschlossenen Gefässe, unter öfterem Umschütteln vierundzwanzig Stunden stehen gelassen. Die entfärbte, von der Kohle durch ein Filtrum getrennte Flüssigkeit wird mit basisch essigsaurem Bleioxyd versetzt, von einem geringen, dadurch entstandenen Niederschlage abfiltrirt und mit ammoniakalischer Bleizuckerlösung versetzt. Es bildet sich ein weisser, Zucker und Rubichlorsäure enthaltender Niederschlag, der beim Kochen schmutzig gelb wird, an der Luft Kohlensäure anzieht und mit Ammoniak haltendem Wasser übergossen, dieses blassroth färbt. Er wird auf einem Filter gesammelt, mit Alkohol ausgewaschen und unter wasserfreiem Weingeist mit trockenem Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Der meiste Zucker bleibt beim

Schwefelblei zurück, etwas davon und die Rubichlorsäure lösen sich auf. Die farblose alkoholische Lösung wird im Vacuum über Schwefelsäure und Kalihydrat verdunstet, der Rückstand mit wasserfreiem Weingeist behandelt, der die Rubichlorsäure löst. Diese Säure ist unlöslich in Aether, leicht löslich in Alkohol und Wasser, farblos oder durch beginnende Zersetzung schwach gelb gefärbt. Ihre Lösungen, an der Luft im Wasserbade verdunstet, färben sich braungelb und lassen eine klebende Masse zurück. Die Rubichlorsäure hat einen faden, etwas ekelhaften Geschmack und keinen Geruch. Mit Alkalien wird sie gelb, auf Zusatz einer Säure wieder farblos. Barytwasser gibt keinen Niederschlag, ebenso Bleizuckerlösung, basisch essigsaures Bleioxyd einen geringen, ammoniakhaltige Bleizuckerlösung einen voluminösen weissen Präcipitat.

Ein auf die letzte Art dargestelltes Bleisalz, im Vacuum getrocknet, gab folgende Zahlen bei der Analyse.
0,4355 Substanz gaben 0,2084 Kohlensäure und 0,062 Wasser.
0,3871 Substanz gaben 0,2785 Bleioxyd.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung in 100 Theilen:

			Berechnet.	Gefunden.
84 Aeq. Kohlenstoff	=	6300·0 —	13·01 —	13·05
59 Aeq. Wasserstoff	=	737·5 —	1·52 —	1·58
65 Aeq. Sauerstoff	=	6500·0 —	13·44 —	13·43
25 Aeq. Bleioxyd	=	34862·5 —	72·03 —	71·94
		48400,0 —	100·00 —	100·00

$$C_{84}\, H_{59}\, O_{25},\, 25\, PbO = 11(PbO,\, HO) + 2(C_{14}\, H_8\, O_9\,,\; 3\, PbO) + 4(C_{14}\, H_8\, O_9,\; 2PbO).$$

Die Anwesenheit von Bleioxydhydrat erklärt sich aus der Anwendung ammoniakalischer Bleizuckerlösung.

Dr. E. Willigk, der sich in meinem Laboratorium mit einer Untersuchung des Krautes der *Rubia tinctorum* beschäftigt, hat die Rubichlorsäure in demselben aufgefunden und zwei Bleisalze derselben untersucht. Die genaueren Daten darüber werden in seiner Abhandlung erscheinen; ich führe hier nur kurz die Resultate an, die er erhielt.

Ein Bleisalz von der Formel $C_{14}\, H_9\, O_{10} + 3PbO$ gibt nach Abzug des Bleioxydes:

	Berechnet.	Gefunden.
14 Aeq. Kohlenstoff —	48·56 —	48·42
9 Aeq. Wasserstoff —	5·20 —	5·55
10 Aeq. Sauerstoff —	46·24 —	46·03
	100·00 —	100·00

Ein zweites Bleisalz aus Krappkraut dargestellt gab:

	Berechnet.	Gefunden.
28 Aeq. Kohlenstoff —	8·60 —	8·56
23 Aeq. Wasserstoff —	1·18 —	1·19
25 Aeq. Sauerstoff —	10·24 —	10·21
14 Aeq. Bleioxyd —	79·98 —	80·04
	100·00 —	100·00

$$C_{28} H_{23} O_{25}, 14PbO = (C_{14} H_8 O_9, 3PbO) + (C_{14} H_8 O_9, 4PbO) + 7(PbO, HO).$$

Hr. R. Schwarz, der sich in meinem Laboratorium mit der Untersuchung des Krautes der *Asperula odorata* befasste, fand die Rubichlorsäure in dieser Pflanze. Ein Bleisalz dieser Säure gab ihm folgende Zahlen bei der Analyse:

	Berechnet.	Gefunden.
42 Aeq. Kohlenstoff =	17·51 —	17·56
30 Aeq. Wasserstoff =	2·08 —	2·09
33 Aeq. Sauerstoff =	18·37 —	18·27
8 Aeq. Bleioxyd =	62·04 —	62·08
	100·00 —	100·00

$$C_{42} H_{30} O_{33}, 8PbO = [3 (C_{14} H_8 O_9) + 2PbO] + 5 (PbO, HO).$$

Die Formel $C_{14} H_8 O_9$ wird durch die Zersetzungsweise dieser Substanz durch Säuren, bei höherer Temperatur, bestätigt. Mit Salzsäure versetzt, wird beim Erwärmen die Flüssigkeit erst blau, dann grün, und setzt ein dunkelgrünes, in Alkalien mit blutrother Farbe lösliches Pulver ab, das beim Trocknen bei 100° C. missfarbig wird, an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur unter Aufnahme von Ammoniak und Sauerstoff (?) sich violett färbt. Diesen Körper will ich Chlorrubin nennen. Debus hat zwei Analysen dieser Substanz mitgetheilt die den von mir und Herrn Schwarz angestellten zur Bestätigung dienen. Er hat dafür die Formel $C_{30} H_{14} O_{11}$ berechnet, an deren Stelle ich die Formel $C_{60} H_{27} O_{22}$ setze, die mit seinen Analysen vollkommen übereinstimmt.

		Berechnet.	Gefunden.	
60 Aeq. Kohlenstoff	=	63,94 —	63,94 —	63,67
27 Aeq. Wasserstoff	=	4,80 —	5,02 —	4,94
22 Aeq. Sauerstoff	=	31,26 —	31,04 —	31,39
		100,00 —	100,00 —	100,00

$$C_{60} H_{27} O_{22} = 5 (C_{12} H_4 O_3) + 7Aq.$$

Hr. Schwarz hat diesen Körper aus dem Kraut der *Asperula* dargestellt, die Analyse gab:

	Berechnet.	Gefunden.
12 Aeq. Kohlenstoff —	61,01 —	61,17
6 Aeq. Wasserstoff —	5,08 —	5,07
5 Aeq. Sauerstoff —	33,91 —	33,76
	100,00 —	100,00

$$C_{12} H_6 O_5 = C_{12} H_4 O_3 + 2HO.$$

Ich habe diesen Körper aus einer mit Salzsäure versetzten Lösung der Rubichlorsäure durch Erhitzen im Wasserbade dargestellt, wobei er sich theils in Flocken, theils an der Oberfläche in kupferroth glänzenden Häuten ausschied. Er wurde im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet.

0,3971 Substanz gaben 0,999 Kohlensäure und 0,157 Wasser. Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

			Berechnet.	Gefunden.
24 Aeq. Kohlenstoff	=	1800,0 —	68,90 —	68,61
9 Aeq. Wasserstoff	=	112,5 —	4,31 —	4,39
7 Aeq. Sauerstoff	=	700,0 —	26,79 —	27,00
		2612.5 —	100.00 —	100,00

$$C_{24} H_9 O_7 = 2(C_{12} H_4 O_3) + 1\ Aq.$$

Bei der Bereitung geht ein saures Wasser, Salzsäure und Ameisensäure hältig über, wenn in einer Retorte operirt wird, das Destillat theilweise mit Kali neutralisirt und destillirt, gibt eine Flüssigkeit, die mit Kali gesättigt, Silbersalze und Quecksilberoxydsalze reducirt.

$$\underbrace{C_{14} H_8 O_9}_{\text{Rubichlorsäure}} = \underbrace{C_2 H_2 O_4}_{\text{Ameisensäure}} + \underbrace{C_{12} H_4 O_3}_{\text{Chlorrubin}} + 2HO$$

Je nach der längeren oder kürzeren Dauer des Erwärmens, der grösseren oder geringeren Menge der verwendeten Salzsäure, der Höhe der Temperatur, erscheint das Chlorrubin mehr blaugrün oder grasgrün oder schwarzgrün gefärbt und enthält, im Vacuo

getrocknet, wechselnde Mengen von chemisch gebundenem Wasser. Ich habe hier jene Analyse angeführt, die mir die kleinste Menge von Wasser lieferte. Dieses Chlorrubin verbrennt selbst bei Anwendung von chromsaurem Bleioxyd so schwierig wie Steinkohle. Die Salzsäure bringt auch bei gewöhnlicher Temperatur dieselbe Zersetzung zu Stande, nur ist eine Zeit von mehreren Monaten zur Beendigung derselben erforderlich.

Ausser Alizarin, Purpurin in sehr kleiner Menge, Ruberythrinsäure, Citronsäure, Zucker und etwas Fett, war in dem wässerigen Decocte des von mir untersuchten Krapp, keine Substanz enthalten. Weder das Rubiacin von Schunk, noch dessen Rubian, Alpha- und Betaharz konnten aufgefunden werden, möglicher Weise sind diese Körper Zersetzungsprodukte, in Folge der Anwendung kräftiger Reagentien entstanden mit denen die Wurzel behandelt wurde.

In dem mit siedendem Wasser erschöpften Krapp blieb noch ein nicht unwesentlicher Gehalt von Farbstoff zurück, der durch Auskochen mit Weingeist theilweise gewonnen werden konnte. Aus der mit Alkohol erschöpften Wurzel wurde durch Kochen mit Aetzkali haltendem Wasser Pectinsäure ausgezogen, die beim Sättigen der Flüssigkeit mit Salzsäure in braunen gallertigen Flocken sich ausschied. Durch Kochen mit Alkohol konnte aus der Pectinsäure noch Alizarin ausgezogen werden.

Auch der mit Kalilösung behandelte Krapp hält noch Farbstoff zurück. Das einzige Mittel, alles Färbende aus dem Krapp auszuziehen, ist das Kochen der Wurzel mit schwefelsäurehaltigem Weingeist. Die in Wasser Alkohol und Alkalien unlöslichen Verbindungen des Alizarin, werden durch die Schwefelsäure zerlegt und das freigewordene Alizarin löst sich in dem heissen Weingeist auf.

Hätte man die Zusammensetzung des Krapp und das Verhalten seiner Bestandtheile noch so genau gekannt, man hätte kein zweckmässigeres Verfahren zur Gewinnung der grösstmöglichen Menge von Alizarin wählen können, als das, von Lagier und Thomas zur Darstellung von Colorin benützte. Die Schwefelsäure zersetzt die Verbindungen des Alizarin's, macht letzteres in Alkohol löslich, zerstört die Ruberythrinsäure und erzeugt daraus eine neue Menge von Alizarin. Das aus seinen Verbindungen ausgeschiedene, löslich gewordene, so wie das durch Zersetzung der

Ruberythrinsäure erzeugte Alizarin wird aus dem verkohlten Krapp durch Alkohol ausgezogen.

Ich habe mir ferner die Ueberzeugung verschafft, dass die rothe Farbe, welche der Krapp beim Färben liefert ein Doppelsalz von Alizarin mit Thonerde und Zinnoxyd ist. Mit Zinnsalz gebeizte Stücke von Zeug (Schafwollzeuge) in eine siedende Lösung von Alizarin in Alaunlösung[1]) geworfen, sind nach fünf Minuten schön gelb gefärbt. Kocht man sie in ein wenig ammoniakhaltendem Wasser und wäscht sie aus, so sind sie nach dem Trocknen türkischroth gefärbt. Bei diesem Verfahren sind Gallus, Sumach, Kreide, Mist, Oel, und fette Säuren ganz ausgeschlossen und dennoch kömmt die eigentliche Farbe zum Vorschein.

Ich sehe die Unvollkommenheit der vorliegenden Arbeit recht wohl ein, und werde suchen in der zweiten Abtheilung das Mangelhafte zu ergänzen und das Fehlende hinzuzufügen.

Prag, den 18. April 1851.

„Ueber das Kraut der *Asperula odorata*," von Robert Schwarz.

In dem Kraute dieser Pflanze ist ein wohlriechender Stoff enthalten, dessen Identität mit dem Stearopten der Tonkabohnen (*Dipterix odorata*) und dem riechendan Bestandtheile des *Trifolium melilotus* und *Anthoxanthum odoratum* von Bleibtreu bewiesen wurde. Die übrigen Bestandtheile dieser Pflanze blieben unbekannt. — Auf Veranlassung des Herrn Professors Rochleder und unterstützt durch dessen freundlichen Rath habe ich diese, in die Familie der Rubiaceen gehörige Pflanze der Untersuchung unterworfen, um die darin enthaltenen Stoffe kennen zu lernen. Die Versuche, welche ich angestellt habe und deren Resultate, will ich in den folgenden Zeilen kurz beschreiben.

Es fand sich ausser dem Coumarin, eine Gerbsäure, welche die Eisenoxydsalze intensiv grün färbt und ein eigenthümlicher farbloser Körper, der sich durch die Eigenschaft auszeichnet, mit Salzsäure oder Schwefelsäure erhitzt, ein grünes in Wasser unlösliches Zersetzungsprodukt zu liefern. — Dieser Körper, wel-

---

[1]) Der man eine kleine Menge Ammoniak zugesetzt hat.

cher von Dr. E. Willigk im hiesigem Laboratorium in dem Kraute der *Rubia tinctorum* aufgefunden wurde und nach der Untersuchung von Professer Rochleder in der Wurzel der Färberröthe enthalten ist, wird unter dem Namen Rubichlorsäure beschrieben werden. Die eisengrünende Gerbsäure will ich mit dem Namen Aspertannsäure bezeichnen. — Die Aspertannsäure, Rubichlorsäure und das Coumarin machen die Hauptbestandtheile des Krautes der *Asperula odorata* aus. Ich werde am Schlusse noch zweier Säuren erwähnen, die in sehr kleiner Menge in dieser Pflanze enthalten sind, deren Reindarstellung aber mir nicht so vollkommen gelungen ist, das ich mehr als die gegründete Vermuthung aussprechen kann, dass die eine davon mit der Catechusäure (von Nauclea. oder Uncaria Gambir ebenfalls einer Pflanze der Familie der Rubiaceen) identisch ist, die andere aber mit der Citronsäure, einer Säure, welche von Professor Rochleder und Dr. E. Willigk in dem Kraute und der Wurzel von *Richardsonia scabra* (Familie der Rubiaceen) nachgewiesen wurde, und sich auch in der Wurzel der *Rubia tinctorum* nach den Versuchen von Professor Rochleder vorfindet.

Aspertannsäure.

Der wässerige Decoct des Krautes der *Asperula odorata* färbt sich bei Zusatz einer verdünnten Lösung eines Eisenoxydsalzes dunkelgrün. Diese Reaction rührt von der Gegenwart der Aspertannsäure her. Mit Bleizuckerlösung entsteht ein schmutziggrün gefärbter Niederschlag, der ausser Schwefel- und Phosphorsäure, Aspertannsäure, Catechusäure (?) Citronsäure (?) das theilweise veränderte Chlorophyll, kleine Mengen von Fett und etwas Coumarin enthält, wodurch er einen angenehmen Geruch nach Heu erhält.

Wird die Flüssigkeit, die von diesem Niederschlage abfiltrirt wurde und die lichtgelb gefärbt ist, mit 3basisch essigsaurem Bleioxyd versetzt, so bildet sich ein schön citronengelber Niederschlag in dem ebenfalls Aspertannsäure, etwas Rubichlorsäure und Spuren von Coumarin enthalten sind.

Die von diesem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit, gibt mit Ammoniak einen Niederschlag, der Rubichlorsäure und Zucker enthält. — Um Verbindungen der Aspertannsäure zu erhalten wurde die Darstellung einiger Bleisalze versucht. — Das Bleioxyd gibt Salze von verschiedener Basicität und es wäre daher erwünscht

gewesen, Verbindungen mit andern Basen zu erzeugen; allein die leichte Veränderlichkeit der Säure machte alle Bemühungen der Art fruchtlos. — Kali, Natron, Kalk und Baryt mit der Säure in Berührung gebracht, erhöhen ihre Begierde Sauerstoff aufzunehmen so sehr, dass man nicht im Stande ist, eine Verbindung dieser Basen mit der unveränderten Säure darzustellen, Kupferoxydsalze werden in eine Verbindung der oxydirten Säure mit Kupferoxydul verwandelt. — Ich war daher genöthigt, bei der Bereitung der Bleioxydverbindungen stehen zu bleiben, deren Darstellungsart und Zusammensetzung ich hier anführen will.

Das Kraut der Asperula wurde mit Weingeist ausgekocht, das weingeistige Decoct filtrirt, der grösste Theil des Alkohols abdestillirt, der Rückstand mit Wasser vermischt und von den ausgeschiedenen grüngefärbten, aus Chlorophyll und etwas Fett bestehenden Flocken abfiltrirt. Die abfiltrirte Flüssigkeit ist grünlichbraun gefärbt und gibt mit wässeriger Lösung von neutralem essigsauren Bleioxyd einen schmutziggrünen harzartig klebenden Niederschlag, der mit Wasser gewaschen und dann mit Essigsäure übergossen wurde.— Ein Theil bleibt in der mässig verdünnten Essigsäure ungelöst, während ein anderer sich mit gelber Farbe löste.

Die filtrirte, essigsaure Lösung wurde theilweise mit absolutem Alkohol ausgefällt, der zuerst erscheinende graugefärbte Niederschlag abfiltrirt, beseitigt und hierauf wasserfreier Weingeist so lange zugesetzt als hiedurch noch ein Niederschlag entstand.— Dieser wurde auf einem Filter gesammelt, mit wasserfreiem Weingeist ausgewaschen und bei 100° C getrocknet.—

Seine Zusammensetzung war folgende:

9.3740 Substanz gaben 0.3545 Kohlensäure u. 0.0845 Wasser.

0.3325 „ „ 0.1695 Bleioxyd.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

			Berechnet.	Gefunden.
56 Aeq. Kohlenstoff	— 336	—	25.79	25.85
33 Aeq. Wasserstoff	— 33	—	2.53	2.50
33 Aeq. Sauerstoff	— 264	—	20.29	20.68
6 Aeq. Bleioxyd	— 669.36	—	51.39	50.97
	1302.36		100.00	100.00

$C_{56}\ H_{33}\ O_{33},\ 6\,PbO = 4\,(C_{14}\ H_8\ O_8) + 6\,PbO + 1\,aq.$ Die Formel dieses basischen Salzes lässt sich betrachten als: $(4\ [C_{14}\ H_8\ O_8] + 5\,PbO) + PbO,\ HO.$

Die von dem erwähnten Bleisalze abfiltrirte weingeistige Flüssigkeit, wurde mit 3basisch essigsaurem Bleioxyd versetzt, wodurch ein eigelber Niederschlag entstand, der mit Weingeist gewaschen, dann unter Alkohol durch Schwefelwasserstoff zersetzt wurde. —Die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit durch gelindes Erwärmen vom überflüssigen Schwefelwasserstoff befreit, gab auf Zusatz von alkoholischer Bleizuckerlösung einen schön citronengelben Niederschlag, der mit Alkohol gewaschen, bei 100° C. getrocknet wurde.—

I. 0.4500 Subst. von diesem Salze gaben 0.4360 Kohlens. und 0.1000 Wasser.

II. 0.4515 „ „ „ „ „ 0.4350 Kohlens. und 0.1020 Wasser.

0.2930 „ „ „ „ „ 0.1530 Bleioxyd.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung:

					Berechnet.	Gefunden.
28	Aeq.	Kohlenstoff	168 —	26·34	26·21 —	26·26
15	„	Wasserstoff	15 —	2·35	2·46 —	2·50
15	„	Sauerstoff	120 —	18·83	18·95 —	18·86
3	„	Bleioxyd	334·68 —	52·48	52·38 —	52·38
			637·68	100·00	100·00	100·00

$C_{28} H_{15} O_{15}, 3PbO = C_{14} H_7 O_7, 2PbO + C_{14} H_7 O_7, PbO, HO$

Das wässrige Decoct des Krautes wurde mit neutralem essigsaurem Bleioxyd versetzt, der grüne Niederschlag auf dem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen, in Essigsäure gelöst, die essigsaure Lösung mit 3basisch essigsaurem Bleioxyd in kleiner Menge versetzt, der entstandene geringe Niederschlag entfernt und die Flüssigkeit hierauf vollständig mit 3basisch essigsaurem Bleioxyd ausgefällt. Der gelbe Niederschlag ähnlich dem chromsauren Bleioxyd, mit Wasser gewaschen und bei 100° C. getrocknet gab bei der Analyse folgende Resultate:

0·2965 Substanz gaben 0·2250 Kohlensäure und 0·0490 Wasser.
0·2830 „ „ 0·1755 Bleioxyd.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

				Berechnet.	Gefunden.
56	Aeq.	Kohlenstoff	336 —	20·86	20·69
30	„	Wasserstoff	30 —	1·86	1·83
30	„	Sauerstoff	240 —	14·99	15·47
9	„	Bleioxyd	1004·04 —	62·29	62·01
			1610·04	100·00	100·00

$C_{56} H_{30} O_{30}, 9PbO = 4 (C_{147} HO_7) + 9PbO + 2$ Aeq.

Diese Formel lässt sich auch betrachten als $2(C_{14}\,H_7\,O_7,$ $3\,PbO) + 2\,(C_{14}\,H_8\,O_8,)\;3\,PbO$.

Ich halte es für überflüssig die Analyse mehrerer Salze anzuführen, die in ähnlicher Weise bereitet mit den erwähnten 3 Salzen eine übereinstimmende Zusammensetzung ergaben. (Man ersieht aus den angeführten Analysen, dass in den Salzen eine Säure enthalten ist, die aus 14 Aeq. Kohlenstoff besteht und Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen Aequivalenten. Es wurde eine zahlreiche Menge von Salzen dargestellt, aber niemals eines erhalten, in welchem die an das Oxyd gebundene Säure der Formel $C_{14}\,H_7\,O_7$ entsprochen hätte. Die Säure $C_{14}\,H_8\,O_8$ scheint daher ein Aequivalent Wasserstoff und Sauerstoff, jedoch nur schwierig gegen Metalloxyde austauschen zu können.

Um die Säure im isolirten Zustande kennen zu lernen, wurde ein Bleisalz derselben in Wasser vertheilt, mit Schwefelwasserstoffgas behandelt, die gelbe Lösung vom Schwefelblei abfiltrirt und in einem Strom von Kohlensäure im Wasserbade eingedampft. Nachdem das Wasser abdestillirt war, wurde der Rückstand aus der Retorte herausgenommen. Er stellte eine schwach bräunlichgelbe Masse von säuerlichem, zusammenziehendem Geschmack ohne Geruch dar, leicht löslich in Alkohol und Wasser, schwer löslich in Aether, an der Luft begierig Feuchtigkeit anziehend. Die Säure nimmt in Berührung mit Luft Sauerstoff auf und färbt sich dadurch dunkler. Da sie nach noch so langem Stehen im luftleeren Raume über Schwefelsäure immer klebend bleiben, wurde sie bei 100° C. getrocknet.

Die Formel $C_{14}\,H_9\,O_9$ stimmt nahe mit der gefundenen. Zusammensetzung 0·3400 Substanz gaben 0·6370 Kohlensäure und 0·1590 Wasser.

		Berechnet.	Gefunden.
14 Aeq. Kohlenstoff —	84 —	50·90 —	51·08
9 Aeq. Wasserstoff —	9 —	5·45 —	5·19
9 Aeq. Sauerstoff —	72 —	43·65 —	43·73
	165	100·00	100·00

Die Formel $C_{14}\,H_9\,O_9$ würde das Hydrat der Säure darstellen, in den Salzen ist die Säure $C_{14}\,H_8\,O_8$ enthalten, aus der noch 1 Aequivalent Wasser unter Umständen ausgetrieben werden kann. So wäre denn die Formel des Aspertannsäurehydrats $C_{14}\,H_8\,O_8 + HO$.

Die bei der oben erwähnten Analyse gefundenen Zahlen stimmen auch nahe mit der Formel $C_{14}\ H_8\ O_9$ überein und es wäre diese Zusammensetzung durch eine beginnende Oxydation zu erklären, $C_{14}\ H_8\ O_8 + O = C_{14}\ H_8\ O_9$.

Eine Lösung dieser Säure in Wasser gibt mit einer verdünnten Lösung von Eisenchlorid eine dunkelgrüne Färbung ohne Niederschlag.

Mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure erwärmt, zeigt sich keine sichtbare Veränderung, obwohl eine Zersetzung der Säure hiebei Statt findet.

Mit salpetersaurer Silberoxydlösung versetzt, entsteht eine Ausscheidung von metallischem Silber.

Alkalien bewirken eine braunrothe Färbung der Flüssigkeit, die unter Sauerstoffabsorbtion dunkler, zuletzt undurchsichtig, schwarzbraun wird.

Eiweiss und Leimlösung werden nicht gefällt, Brechweinsteinlösung bringt keinen Niederschlag hervor.

Kupferoxydlösungen erzeugen eine dunkelgrüne Färbung. Bleisalze, sowohl die neutralen, als die basischen erzeugen gelbe Niederschläge.

Um sich zu überzeugen, wie weit die Absorbtion von Sauerstoff bei einer Auflösung der Säure nach Zusatz von Alkali gehe, wurde eine concentrirte wässerige Lösung der Säure mit Aetzkalilösung versetzt, in einer flachen Schale lose mit Papier bedeckt, der Einwirkung der Luft dargeboten.

Nachdem in der Flüssigkeit, die undurchsichtig dunkelbraun gefärbt wurde keine Veränderung mehr vor sich ging, wurde sie mit Essigsäure neutralisirt und mit Bleizuckerlösung versetzt, wobei ein geringer rothbrauner Niederschlag entstand, von dem die Flüssigkeit abfiltrirt und mit 3basisch essigsaurem Bleioxyde gefällt wurde.

Der entstandene, graue ins Rothe ziehende Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, mit Weingeist gewaschen (in Wasser ist er ziemlich leicht löslich) und bei 100° C. getrocknet.

0·4060 Substanz gaben 0·1295 Kohlensäure und 0·0305 Wasser.

0·3390 Substanz gaben 0·2780 Bleioxyd.

Dies entspricht auf 100 Theile berechnet, folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.
36 Aeq. Kohlenstoff	216·00	8·80	8·69
20 Aeq. Wasserstoff	20·00	0·81	0·83
26 Aeq. Sauerstoff	208·00	8·58	8·48
18 Aeq. Bleioxyd	2008·08	81·81	82·00
	2452·08	100·00	100·00

$C_{36} H_{20} O_{26}, 18PbO = 2 [C_{12} H_5 O_7, 5PbO] + (C_{12} H_5 O_7 3PbO) + 5 (PbO, HO)$.

Man sieht aus diesen Zahlen, dass bei der Einwirkung des Sauerstoffes eine Zersetzung der Säure stattgefunden habe. Aus $C_{14} H_8 O_8$ ist $C_{12} H_5 O_7$ oder $C_{12} H_6 O_8$ geworden, es sind demnach $C_2 H_2$ in irgend einer Form ausgetreten, während der Rest der Atome mit der Base vereinigt blieb.

Diese Zusammensetzung ist analog jener, welche unter denselben Verhältnissen die Kaffeegerbsäure erleidet. $C_{14} H_8 O_7$ geht nach Liebich mit Kali der Einwirkung der Luft ausgesetzt in $C_{12} H_6 O_5$ über, später in $C_{12} H_6 O_6$ und $C_{12} H_4 O_7$. Die Chinovagerbsäure geht nach Dr. Hlasiwetz in Chinovaroth über ($C_{14} H_8 O_7$) gibt $C_{12} H_6 O_5$. Es scheinen demnach 2 Aeq. Kohlenstoff und 2 Aeq. Wasserstoff in dieser Säure in anderer Form enthalten zu sein, als die übrigen 12 Aeq. Kohlenstoff und 6 Aeq. Wasserstoff. Dieses Austreten von 2 Aeq. Kohlenstoff kann auch, wie ich später anführen werde, durch die Einwirkung verdünnter Schwefelsäure bei höherer Temperatur bewerkstelligt werden. Einen Beweis von der Leichtigkeit, womit die Oxydation der Aspertannsäure vor sich geht, gibt ihr Verhalten zu einer Lösung von Kupferoxydsalzen. —

Eine Lösung der reinen Säure wurde mit kohlensaurem Kupferoxyd versetzt und gelinde erwärmt, wodurch eine grüne Lösung eines Kupfersalzes entstand, das durch Zusatz von Alkohol einen schön grünen Niederschlag lieferte, der mit Alkohol gewaschen, bei 100° C. getrocknet wurde, wobei er eine graubraune Farbe annahm.

0.2140 Subst. gaben 0.2015 Kohlensäure und 0.0695 Wasser.

0.1615 „ „ 0.0625 Kupferoxyd (= 38.13 % entsprechend 33.98 % Kupferoxydul). Nach Abzug des Kupferoxyduls, von dessen Gegenwart im Salze ich mich überzeugt

habe, bleibt für die damit verbundene Säure folgende Zusammensetzung:

			Berechnet.	Gefunden.
14 Aeq. Kohlenstoff	—	84	— 38.88	— 38·88
12 Aeq. Wasserstoff	—	12	— 5·55	— 5·43
15 Aeq. Sauerstoff	—	120	— 55·57	— 55·69
			100·00	100·00

$C_{14}\ H_{12}\ O_{15} = C_{14}\ H_7\ O_{10} + 5$ Aeq. Aus $C_{14}\ H_8\ O_8$ ist ein Aequivalent Wasserstoff ausgetreten, während 2 Aequivalente Sauerstoff aufgenommen wurden. Der Sauerstoff rührt theilweise vom Kupferoxyd her, welches dadurch in Kupferoxydul übergeführt wurde.

Wird eine wässerige Lösung von Aspertannsäure mit mässig verdünnter Schwefelsäure zusammengebracht und so lange im Kochen erhalten, bis die neutralisirte Flüssigkeit mit Eisenchloridlösung keine grüne Färbung mehr zeigt, dann durch Zusatz von einer eben hinreichenden Menge 3basisch essigsaurem Bleioxyd die Schwefelsäure als schwefelsaures Bleioxyd entfernt, so bringt in der abfiltrirten, Essigsäure haltenden Flüssigkeit 3basisch essigsaures Bleioxyd einen Niederschlag von lichtgelber Farbe hervor, der auf einem Filter mit Alkohol gewaschen und bei 100° C. getrocknet, folgende Zusammensetzung zeigte. —

0·3160 Subst. gaben 0.2675 Kohlensäure und 0.0430 Wasser.
0·3360 „ „ 0.2520 Bleioxyd.

			Berechnet.	Gefunden.
60 Aeq. Kohlenstoff	—	360·0	— 23·11	— 23·06
21 Aeq. Wasserstoff	—	21·0	— 1·34	— 1·48
21 Aeq. Sauerstoff	—	168·0	— 10·91	— 10·52
9 Aeq. Bleioxyd	—	1003·94	— 64.64	— 64·94
		1552·94	100·00	100·00

$C_{60}\ H_{21}\ O_{21},\ 9\,PbO = 4\ [C_{12}\ H_4\ O_4,\ 2PbO] + [C_{12}\ H_4\ O_4,\ PbO,\ HO]$.

Denken wir uns das Bleioxyd des Salzes durch Wasser ersetzt, so ist die Formel dieses Körpers $C_{12}\ H_4\ O_4 + 2HO = C_{12}\ H_6\ O_6$.

Die Entstehung dieser Substanz aus der Aspertannsäure ist aus folgendem Schema ersichtlich

Aspertannsäure $= C_{14}\ H_8\ O_8$
Durch Schwefelsäure erzeugte Substanz $= C_{12}\ H_6\ O_6$
$C_2\ H_2\ O_2$

Der Rest der Atome $C_2\ H_2\ O_2$ scheint als Essigsäure $C_4\ H_4\ O_4 = C_4\ H_3\ O_3 + HO$ ausgetreten zu sein, wenigstens war keine Bildung von Zucker oder ähnlicher Substanz wahrzunehmen.

Die Formel der Aspertannsäure würde dadurch sich jener der Kaffeegerbsäure und Chinovagerbsäure anschliessen.

Kaffeegerbsäure	$= C_{14}\ H_8\ O_7$	$= C_2\ H_2\ O_2$	$+ C_{12}\ H_6\ O_5$
Chinovagerbsäure	$= C_{14}\ H_8\ O_7$	$= C_2\ H_2\ O_2$	$+ C_{12}\ H_6\ O_5$
Aspertannsäure	$= C_{14}\ H_8\ O_8$	$= C_2\ H_2\ O_2$	$+ C_{12}\ H_6\ O_6$

Bei der ersten dieser Säuren wäre demnach $C_2\ H_2\ O_2$ als Aldehyd der Ameisensäure, bei der zweiten als Kohlenhydrat, das bei der Abscheidung in Zucker übergeht, bei der dritten Säure als eine Verbindung enthalten, die bei ihrem Austritt in Essigsäure übergeht.

Die Aspertannsäure vervollständigt die Reihe der Säuren, welche in den verschiedenen Pflanzen der Familie der Rubiaceen im hiesigen Laboratorium nachgewiesen wurden.

Ipecacuanhasäure	$C_{14}\ H_8\ O_6 + HO$
Kaffeegerbsäure	$C_{14}\ H_8\ O_7$
Chinovagerbsäure	$C_{14}\ H_8\ O_7$
Aspertannsäure	$C_{14}\ H_8\ O_8$

Alle 4 Säuren zeigen in ihren Eigenschaften und ihrem Verhalten eine grosse Uebereinstimmung.

Rubichlorsäure.

Es wurde schon zu Anfang dieser Abhandlung erwähnt, dass sich in dem Kraute der *Asperula odorata* eine farblose Materie befindet, die mit Salzsäure oder Schwefelsäure in ihrer wässerigen Lösung bei höherer Temperatur sich zersetzt und ein grünes unlösliches Produkt liefert. Wird ein wässeriges Decoct des Krautes mit neutralem essigsaurem Bleioxyd versetzt, so ist in diesem Niederschlag kaum mehr, als eine Spur der Rubichlorsäure enthalten. Mehr davon findet sich in dem Niederschlage der durch 3basisch essigsaures Bleioxyd in der Flüssigkeit entsteht, die von der ersten Fällung abfiltrirt wurde, die Bleizuckerlösung hervorbrachte. Die grösste Menge endlich nebst etwas Zucker ist in dem Niederschlage enthalten, den Ammoniak in der Flüssigkeit erzeugt, die von dem mit 3basisch essigsaurem Bleioxyd enthaltenen Niederschlage abfiltrirt wurde.

Dieser letzte blassgelbe Niederschlag wurde mit Alkohollauge gewaschen, um das Wasser zu entfernen, dann mit wasserfreiem Alkohol angerührt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Die vom Schwefelblei abfiltrirte Lösung wurde gelinde erwärmt, um den überschüssigen Schwefelwasserstoff zu entfernen und dann mit einer alkoholischen Bleizuckerauflösung, der einige Tropfen Ammoniak zugesetzt waren, vermischt. Es entsteht ein weisser Niederschlag, der über Schwefelsäure und Aetzkali ins Vacuum gebracht wird.

Er wird dabei gelb und durchsichtig, stellt aber nach dem Zerreiben wieder ein vollkommen weisses Pulver dar.

0·6580 Subst. gaben 0·4240 Kohlensäure und 0·1240 Wasser.

0·4115 „ „ 0·2555 Bleioxyd.

Diess entspricht folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.
42 Aeq. Kohlenstoff	— 252·0	— 17·51	17·56
30 Aeq. Wasserstoff	— 30·0	— 2·68	2·09
33 Aeq. Sauerstoff	— 264·0	— 18·37	18·27
8 Aeq. Bleioxyd	— 892·48	— 62·04	62·08
	1438·48	100·00	100·00

$C_{42} H_{30} O_{33}, 8 PbO = 3 (C_{14} H_{10} O_{11}) + 8 PbO = 3 (C_{14} H_{8} O_{9})$ $2 PbO + 6 PbO, HO$.

Ich fand es überflüssig, die Darstellung dieser Verbindung zu wiederholen, da, wie schon oben bemerkt wurde, die Analysen von Dr. E. Willigk mit diesem Körper, aus dem Kraute der *Rubia tinctorum* dargestellt und von Professor Rochleder mit der aus der Wurzel derselben Pflanze gewonnenen Substanz angestellt, dieselben Resultate gaben. Dieser Körper, in wässeriger Lösung mit Salzsäure vermischt und im Wasserbade erwärmt, gibt Ameisensäure und einen grünen flockigen Niederschlag, der abfiltrirt, mit Wasser gewaschen und im luftleeren Raume getrocknet wurde.

0·3160 Substanz gaben 0·7090 Kohlensäure und 0·1445 Wasser.

Dies gibt in 100 Theilen:

		Berechnet.	Gefunden.
12 Aeq. Kohlenstoff	— 72	— 61·01	— 61·17
6 Aeq. Wasserstoff	— 6	— 5·08	— 5·07
5 Aeq. Sauerstoff	— 40	— 33·91	— 33·76
	118	100·00	100·00

Die Entstehung dieses Körpers, den ich Chlorrubin nennen will, und der Ameisensäure aus der Rubichlorsäure erklärt sich einfach aus folgendem Schema:

$$\underbrace{C_{14}\,H_{8}\,O_{9}}_{\text{Rubichlorsäure}} = \begin{cases} \underbrace{C_{12}\,H_{6}\,O_{5}}_{\text{Chlorrubin}} \\ \underbrace{C_{2}\,H_{2}\,O_{4}}_{\text{Ameisensäurehydrat.}} \end{cases}$$

Bei 100° C. lässt sich dieser grüne Körper nicht trocknen, er wird dabei missfarbig und durch die Analyse kann man sich überzeugen, dass er Sauerstoff aufgenommen hat.

Er löst sich in Kalilauge und Ammoniak mit schön rother Farbe auf, und wird aus diesen Lösungen durch Säuren wieder gefällt.

Debus, der ihn aus der Krappwurzel dargestellt hatte, stellt für ihn die Formel $C_{30}\,H_{14}\,O_{11}$ auf. Die Formel $C_{60}\,H_{27}\,O_{22}$ stimmt ganz vollkommen mit den analytischen Resultaten von Debus überein. $C_{60}\,H_{27}\,O_{22} = 5\,(C_{12}\,H_{4}\,O_{3}) + 7\,HO$. Die Formel $C_{12}\,H_{4}\,O_{3}$ ist aber $= C_{12}\,H_{6}\,O_{5} - 2HO$.

Es ist nicht angegeben, in welcher Weise der Körper getrocknet wurde, den Debus zur Analyse verwandte. Man sieht jedenfalls, dass die Formel des grünen Körpers $C_{12}\,H_{6}\,O_{5}$ geschrieben werden muss: $C_{12}\,H_{4}\,O_{3} + 2HO$. (S. d. Abhdlg. d. Prof. Rochleder über die Wurzel der *Rubia tinctorum*.)

Zu Anfang dieser Abhandlung habe ich angegeben, dass ausser dem Coumarin, der Aspertansäure und Rubichlorsäure noch zwei Säuren in sehr geringer Menge in dem Kraute der *Asperula* enthalten sind.

Wenn das wässerige Decoct des Krautes von *Asperule odorata* mit Bleizuckerlösung gefällt wird, entsteht, wie schon öfters erwähnt wurde, ein schmutzig grüner Niederschlag. — Mit Essigsäure einige Zeit in Berührung, löst er sich theilweise auf. — Der in der Essigsäure nicht gelöste Theil, mit Wasser angerührt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt, vom Schwefelblei abfiltrirt, gibt eine gelblich gefärbte Lösung, in welcher Phosphorsäure und Schwefelsäure und ausserdem die organischen Säuren der Asperula enthalten sind. — Von Aspertansäure wenig, etwas mehr von einer zweiten Säure, auf die ich später zurückkomme, und eine geringe Menge von einer dritten Säure, die Citronsäure zu sein

scheint. — Diese Flüssigkeit wurde in 3 Theile getheilt, das eine Drittheil mit Bleizuckerlösung versetzt, so lange ein Niederschlag entstand, und die beiden andern Theile der Flüssigkeit zugesetzt. — Nach längerem Digeriren wurde der Niederschlag, grösstentheils aus schwefelsaurem und phosphorsaurem Bleioxyd bestehend, abfiltrirt und bei Seite gethan, die abfiltrirte Flüssigkeit vollständig mit Bleizuckerlösung gefällt, der Niederschlag in Essigsäure gelöst, wobei ein geringer Theil zurückblieb, und die Lösung mit 3 basisch essigsaurem Bleioxyd gefällt. — Der entstandene Niederschlag, mit Weingeist ausgewaschen, bei 100° C. getrocknet, gab folgende Resultate:

0·3215 Subst. gaben 0·2165 Kohlensäure und 0·0450 Wasser.
0·3395 „ „ 0·2225 Bleioxyd.

Diess entspricht folgender Zusammensetzung:

		Berechnet.	Gefunden.
56 Aeq. Kohlenstoff	— 336·00	— 15·21	— 15·25
31 Aeq. Wasserstoff	— 31·00	— 1·40	— 1·55
49 Aeq. Sauerstoff	— 392·00	— 17·74	— 17·67
13 Aeq. Bleioxyd	— 1450·28	— 65·65	— 65·53
	2209·28	100·00	100·00

$C_{56}\,H_{31}\,O_{49}$, $13\,PbO = 2\,(C_{12}\,H_5\,O_{11}\,3\,PbO) + (C_{12}\,H_5\,O_{11}, HO\,2\,PbO) + 5\,(C_4\,H_2\,O_3, PbO)$.

Diese Zusammensetzung stimmt mit der eines Salzes überein, das von Prof. Rochleder und Dr. E. Willigk aus dem Kraute und der Wurzel von *Richardsonia scabra* dargestellt wurde.

Ich muss aber anführen, dass es mir nicht gelang, die Citronsäure im krystallisirten Zustande darzustellen, während diese Säure aus der *Richardsonia scabra* in wohlausgebildeten Krystallen erhalten werden kann. — Es gab übrigens die durch Behandlung des erwähnten Salzes mit Schwefelwasserstoff erhaltene Flüssigkeit alle Reactionen einer Lösung von Citronsäure. — Wenn das wässerige Decoct der *Asperula* mit Bleizuckerlösung gefällt, der Niederschlag mit Essigsäure digerirt, die saure Lösung mit basisch essigsaurem Bleioxyd versetzt und der auf Zusatz der ersten Tropfen entstehende Niederschlag für sich gesammelt wird, so erhält man ein gelbes Bleisalz, das beim Trocknen bei 100° C. grün wird, während der später folgende Niederschlag von Aspertansaurem Bleioxyd seine Farbe unverändert behält.

Ich gebe hier die Resultate von Analysen mehrerer auf diese Art dargestellten Bleisalze.

0·4275 Subst. gaben 0·4525 Kohlensäure und 0·0945 Wasser.

0·2385 „ „ 0·1205 Bleioxyd.

Diess gibt auf 100 Theile berechnet folgende Zahlen:

		Berechnet.	Gefunden.
42 Aeq. Kohlenstoff	— 252·00	— 28·69	— 28·86
20 Aeq. Wasserstoff	— 20·00	— 2·26	— 2·44
20 Aeq. Sauerstoff	— 160·00	— 18·24	— 18·18
4 Aeq. Bleioxyd	— 446·24	— 50·81	— 50·52
	878·24	100·00	100·00

$C_{42} H_{20} O_{20}, 4 PbO = 2 (C_{14} H_7 O_7, PbO) + (C_{14} H_6 O, 2 PbO)$.

Ein anderes Bleisalz gab folgende Zusammensetzung:

0·3060 Subst. gaben 0·3130 Kohlensäure und 0·0675 Wasser.

0·3240 „ „ 0·1720 Bleioxyd.

0·2930 „ „ 0·1555 Bleioxyd.

Diess entspricht in 100 Th. $C_{27·89}$ $H_{2·12}$ $O_{16·92}$ $PbO_{53·07 — 53·09}$.

Nach Abzug des Bleioxydes berechnet sich die Zusammensetzung der bleioxydfreien Substanz, wie folgt:

		Berechnet.	Gefunden.
42 Aeq. Kohlenstoff	— 252	— 59·57	— 59·43
19 Aeq. Wasserstoff	— 19	— 4·49	— 4·53
19 Aeq. Sauerstoff	— 152	— 35·94	— 36·04
	423	100·00	100·00

$$C_{42} H_{19} O_{19} = 2 (C_{14} H_6 O_6) + C_{14} H_7 O_7$$

Die Catechusäure oder das Catechin hat die Formel $C_{14} H_8 O_8 = C_{14} H_6 O_6 + 2 HO$. Die Bleisalze des Catechins haben die Eigenschaft grün zu werden. Die angeführten Salze könnten ihrer Zusammensetzung nach als Gemenge von Aspertansaurem mit Catechusaurem Bleioxyd angesehen werden. — Es ist mir nicht gelungen, das Catechin oder die Catechusäure daraus krystallisirt darzustellen. Die geringe Menge, in der diese Säure in dem Kraute der *Asperula* enthalten ist, legte dabei die meiste Schwierigkeit in den Weg. — Möglich, dass die nicht krystallisirbare Aspertansäure die Krystallisation hindert. — Es wurde versucht, durch

trockene Destillation des Säuregemenges das Brenzcatechin darzustellen, man erhielt aber kein krystallisirtes Brenzcatechin, wohl aber eine Flüssigkeit, deren Reactionen mit Eisenoxydsalzen, mit Alkalien, Platinchlorid, Salpetersäure und essigsaurem Bleioxyd einen Gehalt an Brenzcatechin wahrscheinlich machen.

Die beiden Hauptbestandtheile, die Aspertansäure und Rubichlorsäure, stehen, wie aus Vorhergesagtem sich ergibt, in einem sehr einfachen Zusammenhange, was ihre Zusammensetzung und ihre Zersetzungsweise anbelangt.

$$\text{Aspertansäure} = C_{14} H_8 O_9 \begin{cases} C_2 H_2 O_2 \\ C_{12} H_6 O_6 \end{cases}$$

$$\text{Rubichlorsäure} = C_{14} H_8 O_9 \begin{cases} C_2 H_2 O_4 \\ C_{12} H_6 O_5 \end{cases}$$

Das w. M., Herr Custos Vinc. Kollar, macht nachstehende Mittheilung „Ueber ein dem Roggen schädliches Insect."

Am 13. April fand ich auf mehreren mit Roggen bestellten Feldern am Laaer-Berg einzelne Stämme dieser Getreideart, die durch ihr zurückgebliebenes Wachsthum, durch ihre an der Spitze unvollkommen entwickelten, etwas gerollten, nach unten viel breiteren Blätter und durch die ungewöhnliche Dicke der Halme die Anwesenheit eines Zerstörers verriethen. Ich löste daher sorgfältig die Scheidenblätter von dem Halme und spaltete diesen unmittelbar ober der Wurzel. Hier entdeckte ich in einer Grube des Halm-Markes eine Larve, in der ich sogleich die Made eines Zweiflüglers (Dipterum) erkannte.

Von dieser Larve lebt stets nur ein Stück in jedem Halme und liegt immer mit dem Kopfe nach abwärts in der ausgefressenen Markhöhle. Sie misst in ihrem völlig ausgewachsenen Zustande 2 Linien in der Länge und der Durchmesser ihrer Dicke beträgt ½ Linie; sie ist vollkommen walzenförmig, an beiden Enden etwas dünner, vorn zugespitzt, hinten abgerundet. Der ganze Körper hat jene, den meisten im Inneren der Pflanzen lebenden Larven eigenthümliche, weisse Farbe und einen ziemlich starken Fettglanz. Ihre Haut ist sehr dünn, glatt und durchsichtig, so dass man ziemlich deutlich den mit den grünen Pflanzen-Säften gefüllten Darm-

canal, zum Theil den Fettkörper und selbst die Hauptstämme der Tracheen durchschimmern sieht. Die Gränzen der einzelnen Leibesringe, deren wie gewöhnlich 13 sind, erscheinen nur durch sehr schwache Einschnitte angedeutet. An dem ersten oder dem Kopf-Segmente stehen vorn zwei sehr kurze, tasterähnliche Spitzen und an seinem hinteren Rande beiderseits ein kleines fleischiges Wärzchen. Im Inneren dieses Segmentes bemerkt man ein schwarzes, hornartiges Organ, das den hakenförmigen Kiefern der meisten Musciden entspricht, dessen Schenkel aber vorn ringförmig gebildet sind. Die Larve kann dieses Kopf-Segment nach Belieben in das erste Hals-Segment einziehen und wieder ausstrecken; so wie sie denn auch das kieferartige Organ bald über die Mundöffnung vorschiebt, bald wieder zurückzieht. An dem letzten, oder Schwanz-Segmente bemerkt man auch am hinteren Rande ein Paar kleine, warzenähnliche Fleischhöcker und auf seiner unteren Fläche den After, als eine sehr kleine Spalte. Bei günstiger Beleuchtung und starker Vergrösserung entdeckt man an den Seiten der Leibesringe — die zwei vordersten und den letzten ausgenommen — seichte Grübchen und in jedem 2, vielleicht auch 3 (?) Stigmata.

Vom 19. bis 22. April sind die Larven in den Puppenzustand übergegangen, wobei sie ihre Lage veränderten, indem sie das Kopf-Ende nach oben richteten. Die Puppen selbst sind etwas mehr gestreckt als die Larven, ihre Länge beträgt $2^1/_2$ bis 3 Linien; sie sind vollkommen cylindrisch und haben anfangs die Farbe der Larve, später werden sie fast bernsteingelb. Die tasterähnlichen Spitzen am Munde, so wie die fleischigen Wärzchen an den Seiten des Kopf-Segmentes verschwinden, und die Wärzchen am After-Segmente vertrocknen zu bräunlichen Tuberkeln.

Die Pflanzen nehmen auch während des Puppenzustandes des Insects nicht an Länge zu, werden aber dicker und manche Halme schwellen unter dem ersten Knoten kropfartig an.

Diess war der Stand des Insects und der Pflanze bis zum 24. April.

Das corresp. Mitglied, Hr. Director Dr. Wilhelm Gintl, übergab nachstehende Abhandlung, deren Hauptinhalt er in freiem Vortrage entwickelte, und zeigte den besprochenen Apparat vor. (Taf. XV, XVI, XVII.)

„Der transportable Telegraph für Eisenbahnzüge."

Wer die ausserordentlichen Leistungen der elektro-magnetischen Telegraphen kennt, wird es gewiss nicht in Abrede stellen, dass sie mit vollem Rechte die ihnen bereits zu Theil gewordene allgemeine Bewunderung ebenso sehr, als auch jene den Zeitbedürfnissen entsprechende Ausdehnung verdienen, welche sie zur Erreichung grossartiger Zwecke in jeder Beziehung ganz vorzüglich geeignet macht.

Ich will hier nicht darauf eingehen, die hohe Wichtigkeit des Telegraphen auf dem Gebiete der Staats- und Handelspolitik auseinander zu setzen, sondern mich nur damit begnügen, den besondern Nutzen zu betrachten, welchen man durch eine zweckmässige Einrichtung desselben bei dem Eisenbahnbetriebe zu erzielen im Stande ist.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass bei gehöriger Instandhaltung und präciser Bedienung des Telegraphen jede Eisenbahn, wenn sie auch nur ein Geleise besitzt, sich doch mit derselben Sicherheit und Frequenz befahren lässt, als wären zwei Schienenwege vorhanden, wodurch das Maximum ihrer Ertragsfähigkeit ohne aller Schwierigkeit erreicht, und für die Folge bei neuen Anlagen der kostspielige Bau von Doppelbahnen gänzlich vermieden werden kann.

Um jedoch den Betrieb auf einspurigen Eisenbahnen mittelst des Telegraphen zu diesem Grade der Vollendung zu bringen, darf sich seine Wirksamkeit nicht bloss auf die einzelnen Bahnstationen beschränken, sondern es müssen auch alle längs derselben verkehrenden Züge in der Lage sein, sich augenblicklich unter den Einfluss des elektrischen Stromes zu stellen, so dass sie von jedem Puncte der Bahn mit den benachbarten Stationen telegraphisch correspondiren, und da, wo es noth thut, zur Beseitigung der obwaltenden Hindernisse sich die erforderliche Hilfe herbeirufen können.

Man hat zu diesem Behufe den sogenannten transportablen Telegraphen vorgeschlagen, welcher in dem Wagen des Zugführers aufgestellt, und mit der Leitungskette der Bahnlinie an jener Stelle in Verbindung gesetzt wird, von wo aus die Correspondenz zwischen dem Eisenbahnzuge und den benachbarten Stationen geführt werden soll.

Stöhrer in Leipzig construirte schon vor längerer Zeit einen sinnreichen Inductionsapparat für Eisenbahnzüge, bei welchem aber der durch die magneto-elektrische Rotationsmaschine erzeugte galvanische Strom zu schwach war, um die in entfernteren Stationen befindlichen telegraphischen Apparate hinreichend stark zu afficiren und dadurch eine Verständigung mit dem Bahnzuge möglich zu machen.

Aus diesem Grunde habe ich statt des magneto-elektrischen Rotations-Apparates eine kleine sehr leicht transportable aber kräftige, von Ekling in Wien verfertigte galvanische Batterie in Anwendung gebracht und mit derselben einen nicht minder compendiösen Telegraphen verbunden, dessen Einrichtung und Zusammenstellung ich hier desshalb etwas näher beschreiben will, weil die damit schon im Monate März des Jahres 1849 von mir auf der nördlichen Staatseisenbahn vor einer technischen Commission angestellten Versuche so befriedigend ausgefallen sind, dass man sich in dem darüber ausgefertigten Protokolle für die Einführung dieser Art von ambulanten Telegraphen um so eher aussprach, als der Kostenaufwand für den vollständigen Apparat nur 50 fl. C. M. beträgt, und daher die praktische Brauchbarkeit desselben in jeder Beziehung ausser Zweifel gesetzt ist.

Die wesentlichen Bestandtheile des transportablen Telegraphen sind:

A. Der zeichengebende Apparat.
B. Die galvanische Batterie.
C. Die Einschaltungsvorrichtung in die Telegraphenlinie.

A. Der zeichengebende Apparat muss immer von derselben Art sein, wie jene in den Telegraphen-Stationen, mit welchen correspondirt werden soll.

Taf. XV, Fig. 1 zeigt denselben in der Form des Bain's'schen Nadeltelegraphen, wobei aber der Commutator mit dem Apparate gleich in eine unmittelbare Verbindung gebracht und daran so befestigt ist, dass sich das Ganze bequem in einem kleinen Kästchen unterbringen und sehr leicht transportiren lässt.

Die innere Einrichtung des Apparates und seiner einzelnen Bestandtheile ist folgende.

An einer verticalen sehr leicht beweglichen Axe *ab*, Taf. XVI, Fig. 2, sind durch ein in ihrer Mitte angebrachtes Querstück *cd* von

Messing zwei halbkreisförmig gebogene Magnete so befestigt, dass die gleichnamigen Pole *NN* und *SS* derselben einander zugekehrt und kaum eine Linie von einander entfernt sind. Jedes Paar der gleichnamigen Pole steckt in der Höhlung einer messingenen Spule, Fig. 3, jedoch so, dass sich die Pole im horizontalen Sinne frei darin bewegen können. Auf diese beiden die Magnetpole umgebenden Spulen ist ein mit Seide übersponnener Kupferdraht in vielfachen Windungen, wie bei einem Multiplicator gewickelt. Die Windungen des Drahtes laufen in demselben Sinne um die beiden Spulen und zwar wie Fig. 4, *L*, *R* in der vordern Ansicht zeigt, von der linken zur rechten Hand über oben nach unten, wobei noch zu bemerken ist, dass innerhalb der linksstehenden Spule die Südpole, und in der andern die Nordpole des beweglichen Magnetkranzes stecken. Die Endstücke des um die Spulen gewickelten Drahtes stehen mit zwei messingenen Klemmen *KK* Fig. 3, in Berührung, welche zu beiden Seiten des die Lager für die Axe des Laufmagnetes und die beiden Spulen enthaltenden Gestelles angebracht sind.

Um das Schwanken des beweglichen Magnetkranzes bei seinen Ablenkungen zu verhindern und dadurch Irrungen vorzubeugen, ist an der Axe des Laufmagnetes eine Hemmung angebracht, welche aus einem federnden Messingdrahte *m*, *n* besteht und an einem zweiarmigen Hebel *h*, *h* Fig. 3, befestigt ist, wodurch er mehr oder weniger gegen die Axe angedrückt werden kann, so dass eine grössere oder kleinere Reibung an der Axe erzeugt wird.

Das Ganze umgibt ein parallelopipedisch geformtes Kästchen, Fig. 1, welches an der vordern Seite mit einem horizontalen Einschnitte und zu beiden Seiten desselben mit zwei verschieden tönenden Schellen versehen ist.

Die Klemmen *KK*, Fig. 3, mit welchen die Drahtspiralen im Kästchen leitend verbunden sind, ragen an den Seitenwänden des Kästchens hervor und dienen dazu, den Apparat mittelst derselben in die telegraphische Drahtleitung einzuschalten.

Das an der verticalen Drehungsaxe des Laufmagnetes, Fig. 2, befestigte horizontale Querstück von Messing *cd* reicht durch den an der Vorderseite des Kästchens befindlichen Einschnitt *J*, *J* Fig. 1, bis über dasselbe hinaus, und trägt da einen aufrecht stehenden Zeiger, in Form eines Pfeiles, welcher die im Innern des Kästchens

stattfindenden Ablenkungen des beweglichen Magnetes ausserhalb des Kästchens sichtbar macht. Denn erfolgt die Ablenkung des Magnetes im Innern zur linken Hand, so geht der mit der Drehungsaxe verbundene Zeiger nach der durch I bezeichneten Seite, wird dagegen der Magnet im Kästchen nach rechts abgelenkt, so bewegt sich der Zeiger gegen die durch V bezeichnete Schelle, und da er zugleich vorn mit einem Knöpfchen versehen ist, wodurch er die Schelle beim Anschlagen zum Tönen bringt, so gibt er nebst den sichtbaren auch noch hörbare Zeichen.

Auf dem obern Theile des Kästchens ist ein Richtmagnet *NS*, Fig. 1, so angeschraubt, dass sich seine Pole über den ungleichnamigen des Laufmagnetes befinden, damit die Pole desselben, wenn sie nach der einen oder der andern Seite abgelenkt wurden, gezwungen werden, in ihre ursprüngliche Stellung zurückzukehren, was der vor dem Einschnitte am Kästchen befindliche Zeiger dadurch ersichtlich macht, dass er sich, sobald die Ablenkung des Laufmagnetes aufgehört hat, in der Mitte zwischen die beiden Schellen einstellt.

Der mit dem eben beschriebenen Apparate in unmittelbarer Verbindung stehende Commutator, Fig. 1, besitzt folgende Einrichtung.

In einem 7 Zoll langen und 6 Zoll breiten Brete sind, nach den in Fig. 5 punctirt gezeichneten Linien, Drähte in verschiedener Tiefe so eingelegt, dass sie sich an den Durchkreuzungsstellen nicht berühren. Die Endpuncte derselben ragen bei a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, b_1, b_2 an der Oberfläche des Bretes hervor, und von diesen sind die durch a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 bezeichneten mit Platinplättchen belegt. An die Puncte b_1, b_2, b_3 sind federnde Spangen von Neusilber angelöthet, deren Enden e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6 ebenfalls mit Platinstiften versehen und so gestellt sind, dass sie sich genau über den Puncten a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 befinden, von denen die zwei vordersten a_1, a_2, mit e_1, e_2 gewöhnlich in Berührung stehen, während die andern a_3 und e_3, a_4 und e_4, a_5 und e_5, a_6 und e_6 sich in einem Abstande von etwa 2‴ von einander befinden.

Ueber diese Endpuncte der Spangen e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6 sind, wie Fig. 1 zeigt, zwei hölzerne um d_1 und d_2 drehbare Hebel in Form von Tasten gelegt, durch deren Niederdrücken die Puncte e_3, e_4, e_5, e_6 der Spangen mit den darunter befindlichen Puncten

a_3, a_4, a_5, a_6 in Berührung gebracht, dagegen gleichzeitig die Puncte e_1, e_2 von den Puncten a_1, a_2 entfernt werden. Sobald nun an den vier metallischen Ansätzen c_1, c_2, c_3, c_4, welche mit den Leitungen im Innern des Bretes in Contact stehen, Drähte festgeklemmt werden, wovon der bei c_1 befestigte Draht zum negativen Pole der Batterie, und der von c_2 zum positiven Pole derselben führt, während durch die von c_3 und c_4 ausgehenden Drähte der Apparat einerseits mit der Luft-, anderseits mit der Erdleitung in Verbindung gesetzt wird, so ist leicht einzusehen, dass der bei c_1 und c_2 zu den Leitungen des Bretes geführte elektrische Strom in die telegraphische Drahtleitung gelangen, und darin seinen Kreislauf vollenden kann, wenn man die eine oder die andere der zwei Tasten niederdrückt und dadurch die federnden Metallspangen an ihren Endpuncten e_3, e_5 oder e_4, e_6 mit den Gegenpuncten a_3, a_5 oder a_4, a_6 in Berührung bringt. Denn gesetzt, man würde die Taste I niederdrücken und dadurch e_3, e_5 mit a_3, a_5 in Contact bringen, Taf. XVII, Fig. 5, so wird der bei c_1 eintretende und vom negativen Pole der Batterie kommende elektrische Strom durch c_1 nach b_2, von da längs der federnden Spange nach e_3, und aus diesem mit a_3 in Berührung stehenden Puncte durch a_3 nach a_6, von hier nach c_4, und mittelst des daran geklemmten Drahtes, wenn dieser mit der telegraphischen Erdleitung in Verbindung ist, in die Erde gelangen können, durch welche er sich zu der Gegenstation fortpflanzt, dort aus der Erde in die Luftleitung übergeht und durch diese zur ersteren Station zurückkehrt, bei c_3 wieder in den Apparat eintritt, von c_3 durch a_5 in die niedergedrückte Spange bei e_5 und von dort durch b_3 nach c_2 zu dem Drahte gelangt, welcher mit dem entgegengesetzten Pole der Batterie verbunden ist. Hätte man dagegen die Taste V niedergedrückt, so wäre dem früher betrachteten Strome der entgegengesetzte Weg eröffnet worden, d. i. der vom negativen Pole der Säule kommende Strom würde den Weg von c_1 nach b_2 durch die niedergedrückte Metallspange nach e_4 und a_4 nehmen, von da nach a_5 und durch c_3 in die Luftleitung übergehen, in dieser sich zur Gegenstation fortpflanzen, dort aus der Luft in die Erdleitung übertreten, in der Erde zurückkehren, bei c_4 anlangen, von da durch a_6 und e_6 in der niedergedrückten Spange nach b_3 und von hier durch c_2 zum entgegengesetzten Pole zurückkehren.

Hieraus folgt, dass mit Hilfe des Commutators der elektrische Strom von einer Station zur andern durch die zwischen beiden bestehende telegraphische Leitung in zwei verschiedenen Richtungen hin- und zurückgelangen kann, so zwar dass, wenn man die eine Taste am Commutator niederdrückt, der Strom seinen Kreislauf zwischen beiden Stationen in der einen Richtung vollführt und beim Niederdrücken der entgegengesetzten Taste er gerade in der entgegengesetzten Richtung circulirt. Zugleich wird man bemerken, dass diese Circulation des Stromes in der einen oder der andern Richtung kurz oder lang dauern kann, je nachdem man die eine oder die andere Taste kurz oder lang niedergedrückt hält.

So lange beide Tasten nicht niedergedrückt sind, wird durch die vordere, mit ihren Endpuncten e_1 und e_2 durch das Uebergewicht auf a_1 und a_2 angedrückte Metallspange, Fig. 1, der Weg für einen von der Gegenstation herkommenden elektrischen Strom offen gehalten, und auf diese Weise seine Circulation durch den Commutator vermittelt. Es erfüllt daher der an einem Orte in die telegraphische Leitung eingeschaltete Commutator einen doppelten Zweck, indem er 1. wenn die eine oder die andere Taste niedergedrückt ist, den elektrischen Strom von einer daselbst aufgestellten Batterie auf die früher angegebenen verschiedenen Arten in die telegraphische Leitung eintreten, darin circuliren lässt, und 2. dass er, wenn die Tasten nicht niedergedrückt sind, einem elektrischen Strome, welcher von einer andern Station herkömmt, die Circulation gestattet.

B. Die galvanische Batterie ist nach Y o u n g h's Princip construirt, nur mit dem Unterschiede, dass statt der Kupfervitriol-Auflösung als flüssigem Leiter, mit Kupfervitriol getränkte und durch eine hygroskopische Substanz (Chlorcalcium) feucht erhaltene Papplappen zwischen den Zink- und Kupferplatten eines jeden einzelnen Elementes eingeschaltet, und die Kupferplatten je zweier nächster Elemente durch dazwischen gelegte Guttapercha- oder Kautschuk-Platten von einander getrennt sind.

34 solcher Elemente von 6·3 Quadratzoll Fläche in einem Kästchen von 8 Zoll Länge, 5 Zoll Breite und 4½ Zoll Höhe eingefügt und durch seitwärts angebrachte Schrauben zusammenpressbar, liefern eine Batterie, deren Strom so stark ist, dass man durch ihn auf einer 60 Meilen langen Telegraphen-Leitung sehr

deutliche Zeichen an den Telegraphen-Apparaten der einzelnen Stationen hervorbringen kann. Die Kraft dieser Batterie nimmt nur sehr langsam ab, und lässt sich durch successives Zusammenpressen der Elemente wieder steigern, so dass man erst nach mehreren Wochen nöthig hat, die Batterie zu zerlegen, zu reinigen und die Papplappen frisch zu tränken.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt quer durch die Elemente der Batterie, worin die Kupferplatten mit *k*, *k*, die Zinkplatten mit *z*, *z*, die dazwischen befindlichen Papplappen mit *p*, *p*, und die Guttapercha- oder Kautschuk-Platten mit *g*, *g*, bezeichnet sind.

Je zwei Kupferplatten desselben Elementes sind durch schmale gebogene Kupferstreifen mit einander verbunden, und die dazwischen befindliche Zinkplatte steht durch einen schmalen gebogenen Metallstreifen mit der Kupferplatte des nächsten Elementes in leitender Verbindung. Auf diese Weise erhält man an den beiden äussersten Enden der Batterie einerseits eine freie Zinkplatte, anderseits ein freies Paar Kupferplatten, wovon erstere den negativen, letztere den positiven Pol der Batterie bilden.

C. Zum Einschalten des Apparates in die Telegraphen-Linie dienen 2 Schraubenzwingen, Fig. 7, welche an ihrem untern Ende mit ovalen Ringen versehen sind, zum Durchziehen eines Riemens, welcher sich mittelst einer Schnalle erweitern oder verkürzen lässt.

Nebst diesen sind noch drei metallene Klemmen zur Befestigung der Einschaltungsdrähte an die Leitungskette erforderlich.

In die beiden Schraubenzwingen wird der Leitungsdraht der Telegraphen-Linie an zwei etwa einen Schuh von einander abstehenden Stellen festgeklemmt, und dann in der Mitte entzweigezwickt, wodurch sich die getrennten Enden der telegraphischen Drahtleitung so weit von einander entfernen, als es ihnen die Länge des Riemens gestattet, woran die Schraubenzwingen gefädelt sind.

Mit den auf diese Weise von einander getrennten Enden der Telegraphen-Drahtleitung werden mittelst der in Fig. 1 abgebildeten Klemmen *k*, *k* zwei mit Guttapercha überzogene, und von der Telegraphen-Leitung bis zum Eisenbahnzuge herabreichende Drähte in metallische Verbindung gesetzt. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den in einen der Waggons des Eisenbahnzuges nahe an einem Seitenfenster aufgestellten zeichengebenden Apparat in die

Telegraphen-Linie einzuschalten, und mit den Telegraphen-Stationen in Correspondenz zu treten.

Die Art der Aufstellung des Apparates und seiner Einschaltung in die Telegraphen-Linie ist in Fig. 1 dargestellt. Diese Einschaltung lässt sich bei einiger Fertigkeit des Zugsbegleitungspersonales innerhalb 10 — 12 Minuten bewerkstelligen.

Nach vollendeter Correspondenz werden die zwei Einschaltungsdrähte von der Telegraphen-Leitung wieder losgeklemmt und die beiden Schraubenzwingen durch Zusammenziehen des Riemens einander so weit genähert, dass man die getrennten Enden der Telegraphen-Leitung mittelst einer metallenen Klemme wieder verbinden und die leitende Continuität der Telegraphen-Linie herstellen kann.

Hr. Christian Brittinger, Apotheker in Stadt Steier, übersandte nachfolgende Abhandlung: „Die Schmetterlinge des Kronlandes Oesterreich ob der Enns. Nebst Angabe der Zeit und des Ortes ihrer Erscheinung, ihrer Raupen, und deren Nahrungspflanzen".

Durch eine lange Reihe von Jahren, welche ich in Oberösterreich durchlebt habe, glaube ich in den Stand gesetzt zu sein, ein Verzeichniss der Schmetterlinge dieses Kronlandes den Freunden der Naturgeschichte übergeben zu können. Meines Wissens ist in diesem Fache noch nichts bekannt gegeben worden, und es ist das Erste dieser Art, welches erschienen ist. Ich habe bei der Zusammenstellung desselben weder Mühe noch Fleiss geschont, und mich mit den mir bekannten wissenschaftlich-gebildeten in dieser Provinz lebenden Schmetterlingskundigen in freundliche Verbindungen gesetzt, um so ein möglich vollständiges Ganzes zusammen zu bringen. Ich will indessen nicht damit gesagt haben, dass hie und da nicht noch Manches entdeckt werden könne, was in dem gegenwärtigen Verzeichnisse nicht schon enthalten ist, denn jeder Sammler wird aus Erfahrung selbst wissen, wie sehr es oft nur vom Zufall abhängt, dieses oder jenes aufzufinden. Ich behalte mir auch dieserwegen vor, Alles was ich in der Folge noch durch freundliche Mittheilungen Anderer erfahren oder selbst auffinden werde, nachträglich wieder in vaterländischen

Blättern zu veröffentlichen, um so die Schmetterlings-Fauna dieses Kronlandes möglichst zu vervollständigen.

Ich habe bei diesem Verzeichnisse den beschreibenden Theil der Schmetterlinge weggelassen, und nur den Fundort und die Zeit ihres Erscheinens angegeben; auch habe ich absichtlich nur die bekannteren grösseren Städte und Orte angegeben, und nur bei Individuen, die bis jetzt nur an einem einzigen Orte gefunden wurden, habe ich mich selbst auf den kleinsten Ort beschränkt.

Bei den Raupen habe ich wo möglich die Zeit des Erscheinens und ihre Nahrungspflanzen angeführt, und dabei die neuesten, als auch die selbst gemachten Erfahrungen benützt.

Bedauernd muss ich bei dieser Gelegenheit bemerken, dass ich gerade vor zwei Jahren zehn Raupen der Gortyna cuprea fand, welche ich auch glücklich bis zur Entwicklungsperiode der Eule erhielt, die Beschreibung der Raupe und Puppe sorgfältig gemacht und bewahrt habe, und jetzt nicht mehr im Stande war, das Papier, auf welches ich diese geschrieben habe, finden zu können.

Ich habe mich bei der systematischen Zusammenstellung genau an Dr. J. A. Boisduval gehalten; abgesehen dass gewöhnlich das Ochsenheimer'sche System angenommen wird, so muss ich doch ganz frei gestehen, dass mir die Reihenfolge im obigen Systeme mehr gefällt und ich meine Sammlung auch darnach eingerichtet habe.

Mit den Spannern habe ich mein Verzeichniss geschlossen; da in unserer Provinz sich noch sehr wenige mit den Mikrolepidopteren beschäftigt haben, so lässt sich vor der Hand an ein Verzeichniss derselben noch nicht denken, es bleibt daher der späteren Zeit vorbehalten.

Ich habe nun noch der freundlichen Mitwirkung mehrerer hochgeachteter Freunde hier öffentlich zu erwähnen, und meinen wärmsten Dank auszusprechen, ohne deren freundlichen Beiträgen es mir nicht gelungen wäre, ein so reichhaltiges Verzeichniss zu Stande zu bringen. Vor Allen verdanke ich den liebevollen und freundlichen Mittheilungen des k. k. Regiments-Arztes von Fürst Liechtenstein Chevauxlegers, Herrn Med. Dr. Edlen von Zimmermann, eines gelehrten Naturforschers, die genaueren Angaben von Wels und deren weiteren Umgebungen; dem ständischen Beamten in Linz, Herrn Joseph Hinterberger, einem unermüdeten, eifrigen und kenntnissvollen jungen Manne, vielseitige

werthvolle Mittheilungen seiner fast durch den grössten Theil dieser Provinz gemachten Reisen und Alpen-Ausflüge.

Und endlich habe ich noch dem Herrn Ferdinand Greil, Cooperator in Gaspoltshofen, für seine mehrortigen gemachten und mir bereitwilligst mitgetheilten Erfahrungen hier öffentlich meinen Dank abzustatten.

Steyer den 2. Februar 1851.

Erklärungen der abgekürzten Zeichen und Namen.

♂. Mann.
♀. Weib.
B. Boisduval.
Borkh. Borkhausen.
Curt. Curtis.
Dalm. Dalmann.
Devill. Devillers.
D. Duponchel.
Esp. Esper.
F. Fabricius.
Fr. Freyer.
G. Godart.
H. Hübner.
Illg. Illiger.
Lasp. Laspeyres.
L. Linné.
L. etc. Linné und die übrigen Auctoren.
O. Ochsenheimer.
Ramb. Rambur.
Steph. Stephens.
Thunb. Thunberg.
Tr. Treitschke.
View. Vieweg.
W. V. Wiener Verzeichniss.

Legio prima.

RHOPALOCERA.

Succinctae.

1. TRIBUS PAPILIONIDES.

1. Genus Papilio. *Lat. Ochs. Boisd.*

1. **Podalirius**, L. Der Segelvogel. O. H. W. V. F. Esp. Borkh. Fliegt im Mai und August, sehr verbreitet; sehr häufig auf dem Burgfelsen von Ruttenstein bei Unterweissenbach, im untern Mühlkreise. Die Raupe lebt einsam auf Eichen, Schlehen, Mandeln und Obstbäumen.

2. **Machaon**, L. Der Schwalbenschwanz. O. H. W. V. F. Esp. Borkh. Erscheint im Mai und Juli, fast aller Orten. Die Raupe lebt auf Fenchel, Dill, gelben Rüben, Kümmel, vorzüglich an trockenen Orten, auf Berg-Haarstrang (Peucedanum, Oreoselinum, Mönch).

2. Genus Parnassius. *Lat. Boisd.*

(Doritis, Fab. Ochs.)

1. **Apollo**. Der rothe Augenspiegel, Hauswurzfalter. Och. Hübn. W. V, L. Fab. Esp. Borkh. Fliegt im Juni und Juli, in Gebirgsgegenden und Alpen Die Raupe lebt im Mai und Juni auf der Hauswurz (Sedum album) und dem Bruchkraut (Sedum Telephium, L.), bei Tage sehr verborgen. Auf Alpen kommt er mit schwärzer bestäubten Flügeln vor, die hintern führen zwei hochrothe, schwarz eingefasste Augenflecke; mit oder ohne weisse Pupillen. Ich habe um Steyer selbst Exemplare gefangen, wo die hochrothe Farbe der Flecke bis in das Orangegelbe geht.

2. **Phoebus**, G. B. H. (Delius, Esp. O.) Auf unsern höchsten Alpen, im Juli (Alpe am Vicekogel des Tännengebirges bei Abtenau), doch selten. Die hintern Flügel mit zwei kleineren, hochrothen, schwarz eingefassten Augenflecken, mit oder ohne weisse Pupille, wie der Vorhergehende.

3. **Mnemosyne**. Der schwarze Augenspiegel. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. Kommt um Steyer und auf unsern Alpen im Juni vor, auch bei der Pyramide bei Pernstein, Herrntisch auf der Gradenalpe; auf dem Schoberstein in grosser Menge, 4000′ hoch. Die Raupe auf der Hohlwurz (Corydalis cava. Sch. und Koert).

---

2. TRIBUS PIERIDES.

3. Genus Pieris. *Boisd.*

(Pierides, Latr. Pontiae, Ochs.)

1. Crataegi. Der Baumweissling, Weissdornfalter. L. Ochs. W. V. F. etc. Fliegt im Juni und ist überall gemein. Die Raupe lebt auf dem gemeinen Weissdorn (Crataegus oxyacantha, L.), Schlehen (Prunus Spinosa, L.) und allen Obstbäumen.

2. Brassicae. Kohlfalter, grosser Kohlweissling. L. Ochs. H. W. V. etc. Ueberall gemein, vom Mai bis October. Die Raupe lebt auf allen Kohlarten, auf Rettig und mehreren Küchenkräutern.

3. Rapae. Rübenfalter, kleiner Kohlweissling. L. Ochs. H. W. V. F. etc. Fliegt zu gleicher Zeit mit dem Vorhergehenden, überall gemein und die Raupe lebt von ähnlicher Nahrung.

4. Napi. Repsfalter. Grünader. L. Ochs. W. V. F. Esp. Herbst. Borkh. Fliegt allenthalben vom April bis Ende Juli. Die Raupe lebt von Kohlkräutern, auch auf Wau (Reseda lutea et luteola), kahlem Thurmkraut (Turritis glabra, L.)

var. Napeae, Esp. kommt selten vor.

var. ♀ Bryoniae, G. auf dem Schoberstein und unsern Kalkalpen im Juli.

5. Daplidice. Waufalter, Kressweissling. Ochs. H. W. V. F. Esp. Fliegt im April bis August, um Steyer, Sirning, doch immer selten. Die Raupe lebt auf dem kahlen Thurmkraut, gelben Wau, Kohl, Ackerrettig und Bauernsenf.

4. Genus Anthocharis. *Boisd.*

(Pierides, Latr. Pontiae, Ochs.)

1. Cardamines. L. Der Aurorafalter. Ochs. Hübn. W. V. F. Esp. Borkh. Erscheint aller Orten im April und Mai. Die Raupe lebt von Bergkresse (Cardamine impatiens), wildem Kohl (Brassica campestris), Waldkohl (Turritis glabra).

5. Genus Leucophasia. *Steph. Bois.*

(Pieris, Latr. God. Pontiae, Ochs.)

1. Sinapis. Senffalter. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. etc. Um Steyer, Linz, Wels etc., im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Schotenklee (Lotus corniculatus) und Wiesen-Platterbse (Lathyrus pratensis).

var. Erysimi, Borkh. auf beiden Seiten der Flügeln ohne Makeln.

6. Genus Rhodocera. *Boisd. Dup.*

(Gonopterix, Leach. Colias, Lat. God. Ochs.)

1. Rhamni. Der Citronenvogel. Ochs. H. W. V. F. Esp. Borkh. etc. Im ersten Frühjahre und Sommer überall gemein. Die Raupe lebt am Faulbaum (Rhamnus Frangula, L.) und Kreuzdorn (Rhamnus cathartica, L).

7. Genus Colias. *Boisd.*

(Coliades, Auct. Eurymus, Swains.)

1. Myrmidone. Esp. Hübn. Ochs. Der oranienrothe Falter. Um Steyer und Wels etc., im Mai und August, selten.

2. Edusa. Der Geisskleefalter. Ochs. H. Fab. Vom Mai bis August auf Kleefeldern. Die Raupe lebt auf Geissklee (Cytisus austriacus, L.)

var. ♀ Helice, H. Um Steyer von mir öfters gefangen.

3. Chrysotheme. Orangegelber Falter. Esp. Hub. Ochs. B. G. Im August, um Steyer, in der Laussa an der steiermärkischen Gränze; doch immer selten.

4. Phicomone. Düsterstaubiger Falter. Esp. Hübn. Ochs. B. etc. Im Juli und August auf unsern Kalkalpen, z. B. Schoberstein, nahe bei Steyer, 4000′ hoch, selten.

5. Hyale. Lin. Fab. (Palaeno, Fisch. H.) Kronwickenfalter. Vom Mai bis September fast überall verbreitet. Die Raupe lebt auf bunter Kronwicke (Coronilla varia).

---

3. TRIBUS LYCAENIDES.

8. Genus Thecla. *F. Boisd.*

(Polyommati, Latr. God. Lycaenae, Ochs.)

1. Betulae. Birkenfalter, halber Mond. Ochs. Hübn. W. V F. Esp. Borkh. etc. Fliegt im August und September um Linz, Steyer, Wels etc., nicht selten. Die Raupe lebt auf Birken (Betula alba), Schlehen (Prunus spinosa) und Zwetschkenbäumen (Prunus domestica).

2. Pruni. Pflaumenfalter, Punctband. Ochs. Hübn. W. V. F. Esp. Borkh. Die Raupe lebt auf Schlehen und Zwetschkenbäumen. Der Falter fliegt im Juni und Juli allenthalben, nicht selten.

3. W. Album. Zickzackstreifiger Falter. Illig. Knoch. Hübn. O. B. Um Steyer und Aschach, im Juni, doch immer selten. Die Raupe lebt auf Rüstern (Ulmus campestris).

4. Lynceus. Steineichenfalter. (Ilicis, Hübn. Ochs.) Fab. G. B. Im Juni, um Linz, Steyer, Wels etc. an Waldsäumen, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai auf Eichen.

5. Spini. Schlehenfalter. (Lynceus, Esp.) Fab. Hübn. Ochs. G. B. Im Juli und August wie Voriger. Die Raupe lebt auf Schlehen.

6. Quercus. Eichenfalter, L., der kleine Blauschiller. Ochs. H. W. V. F. Esp. Im Juni und Juli, um Steyer, Wels und Rottelthal bei Grammastetten, immer selten. Die Raupe lebt im Mai, und Juni auf Eichen (Quercus Robur).

7. Rubi. Brombeerfalter. L. Ochs. W. V. F. Esp. Borkh. Im Frühjahre an Waldsäumen überall nicht selten. Die Raupe lebt auf Brombeeren (Rubus fruticosus), auf Geisskleearten (Cytisus), Esparsette (Hedysarum Onobrychis), Färbeginster (Genista tinctoria) etc.

9. Genus Polyommatus. *Boisd.*

(Polyommati, Latr. God. Lycaenae, Ochs.)

1. Phlaeas. Goldfarbig schwarzgefleckter Falter, Feuerfalter. L. etc. Fliegt vom April bis September, um Linz, Steyer etc. Die Raupe lebt auf Sauerampfer (Rumex acetosa).

2. Virgaureae. Goldruthenfalter, Dukatenvogel. L. H. W. V. F. Scop. In gebirgigen Gegenden im Juli und August. Um Steyer, Gallneukirchen, Lüftenberg etc. auch bis in die Alpen, nicht selten. Die Raupe lebt auf der Goldruthe (Solidago Virgaurea) und dem spitzigen Ampfer (Rumex acutus).

3. Hippothoë. Goldfalter. L. H. W. V. F. Esp. etc. Im Juli, in der Umgebung von Steyer, selten.

4. Chryseis. Stahlblaustrahliger Falter. F. H. W. V. Im Juni bis August fast allenthalben verbreitet. Die Raupe lebt auf Sauerampfer.

5. Hiere. Lilagoldener Falter. (Lampetie, H. Hipponoe, O.) F. G. B. Im Juli und August, auf Wiesen bei Ottensheim, nicht gemein. Die Raupe lebt erwachsen im Mai auf Sauerampfer.

6. Thersamon. Sauerampferfalter. (Xanthe, Illig. H.) F. Ochs. G. Im Juli, in der Umgebung von Sirning, selten.

7. Xanthe. Kupferbrauner Falter. (Circe, Illig. Phocas, Esp. Garbas, Dalman.) F. G. B. Im Mai bis Ende August, überall nicht selten.

8. Helle. Veilrothgoldner Falter. Fab. Illig. Ochs. G. B. Im Mai und wieder im August, am Schlossberg von Wartenburg (Hausruckkreis), selten. Die Raupe lebt im Juli und Herbst auf Sauerampfer und Natterwurz (Polygonum Bistorta, L.).

10. Genus Lycaena. *Boisd.*

(Polyommati, Latr. God. Lycaenae, Ochs.)

1. Amyntas. Hopfenkleefalter. (Tiresias, Esp.) Fab. Hübn. Ochs. B. G. Im Juli und August, auf Wald- und Bergwiesen um Linz, Steyer, Wels etc., nicht gemein.

2. Polysperchon. Bleichblauer Falter. Ochs. Treitschke. Im Mai und wieder im Juli, auf freiliegenden Wiesen um Steyer und Wels, selten.

3. Battus. Zumpenkrautfalter. (Telephii, Esp. G.) F. H. Ochs. B. Im Juni und Juli, um Steyer, im Wilheringer Wald etc., nicht häufig. Die Raupe lebt auf der Fetthenne (Sedum Telephium).

4. Aegon. Geissfalter (Alsus, Esp.) Borkh. Hübn. Ochs. G. B. Im Juni und Juli, um Linz, Steyer, Wels, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahre auf Färberginster (Genista tinctoria).

5. Argus. Stechginsterfalter, Silberauge. H. W. V. L. F. Esp. Bergst. Im Juni bis August allenthalben nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Steinklee (Melilotus officin.), Esparsette (Onobrychis sativa. Lam.) und Stechginster (Genista germanica) etc., deren Blüthe sie frisst.

6. Optilete. Düsterblauer Falter. F. Esp. Ochs. G. B. Im Juli und August auf unsern Hochgebirgen, doch immer in niederem lichtem Nadelholze, selten.

7. Eumedon. Braunblauer Falter. Esp. Ochs. G. H. Im Juli auf Alpen, selten.

8. Agestis. Feuerblauer Falter. Esp. H. O. B. G. Im Juli und August in Gebirgsthälern, nirgends selten.

9. Alexis. Hauhechelfalter. H. W. V. Borkh. F. etc. Fliegt allenthalben durch den ganzen Sommer. Die Raupe lebt im Mai und wieder im Juli vom Hauhechel (Ononis spinosa), von Erdbeeren, wildem Süssholz (Astragalus glyciphyllos), Steinklee und Färbeginster.

10. Adonis. Himmelblauer Falter. Hübn. W. V. L. F. Esp. Herbst. Borkh. Fliegt aller Orten vom Juni bis in den August. Die Raupe lebt auf den Blüthen des Klee's und pfeilförmigem Ginster (Genista sagittalis, L.).

var. Ceronus, H. Um Steyer selten.

11. Dorylas. Feinblaufalter. Hübn. Ochs. G. B. Um Steyer, Wels, im Juli und August, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai auf den Blüthen von Steinklee (Melilotus officinalis, Wild.).

12. Corydon. Silberblauer Falter. Fab. Esp. Hübn. Ochs. G. B. Vom Juni bis Mitte August, um Linz, Steyer, Wels etc. auf Bergwiesen, nicht selten. Steigt selbst bis in die Alpen. Die Raupe lebt im Juni auf bunter Kronwicke (Coronilla varia).

13. Meleager. Blankblauer Falter. (Daphnis, H. O. Tr.) Esp. Fab. G. B. Im Juli, um Steyer und Wels, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Brom- und Himbeeren.

14. Acis. Vollblauer Falter, Halb-Argus. (Argiolus, H.) W. V. O. G. B. Vom Juni bis September auf Waldwiesen, nicht selten.

15. Alsus. Lazurblauer Falter. (Minimus, Esp. Pseudolus, Borkh.) Fab. Hübn. Ochs. G. Um Steyer, Wels etc., im Mai und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Steinklee.

16. Damon. Hahnenkopf-Falter. F. Hübn. W. V. Herbst. Im Juli auf Bergwiesen um Linz. Die Raupe lebt auf dem gemeinen Hahnenkopf (Hedysarum Onobrychis).

17. Argiolus. Faulbaumfalter. (Acis, Illig. H.) L. Ochs. G. B. Vom Mai bis August, um Steyer, Wels etc., nirgends selten. Die Raupe lebt auf dem Faulbaum (Rhamnus Frangula, L.)

18. Cyllarus. Wirbelkrautfalter. (Damaetas, H.) F. Borkh. Esp. etc. Um Steyer, Wels etc., im Mai und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt im April und Juni auf dem süssholzblättrigen Tragant (Astragalus glycyphyllos), Steinklee, Wirbelkraut (Astragalus Onobrychis) und pfeilförmigen Ginster.

19. Alcon. Hochblauer Falter. F. Hübn. Ochs. G. B. Icones. Um Steyer, Wels etc., im Juli, nicht gemein.

20. Euphemus. Trübblauer Falter. Hübn. Ochs. B. Icones. Um Wels auf feuchten Wiesen, selten.

21. Erebus. Schwarzblauer Falter. (Arcas, Borkh.) F. H. O. G. B. Um Linz, Wels, Steyer etc., im Sommer auf feuchten Wiesen an gemeinen Wiesenknopf (Sanguisorba officinalis), selten.

22. Arion. Arionfalter, gemeinblauer, schwarzfleckiger Falter. Hübn. W. Verz. F. Esp. Borkh. Auf Waldwiesen, im Juli und August, nicht selten.

---

4. TRIBUS ERYCINIDES. *Boisd.*

11. Genus Nemeobius. *Steph. Boisd.*

(Hamearis, Curtis. Argynnis, Latr. Lycaena, Tr.)

1. Lucina. Perlenbinde. H. W. V. L. F. Herbst. Esp. Borkh. etc. Im Mai und Juni überall nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und August auf der Primel und auf den Ampferarten verborgen und überwintert.

PENDULAE.

5. TRIBUS NYMPHALIDES.

12. Genus Limenitis. *Boisd.*

(Limenites, Ochs. Nymphales, Latr.)

1. **Lucilla.** Breitbandirter Falter. (Camilla, Esp Borkh.) F. H. Ochs. An der Landstrasse nach Windischgarsten und unweit Enns bei Asten, im Juni und Juli, selten. Die Raupe lebt auf Heckenkirschen (Lonicera Xylosteum).

2. **Sibylla.** Heckenkirschenfalter. Fab. Hübn. Ochs. G. B. An Waldsäumen auf Gebüschen vom Juni bis August, um Linz, Wels, Steyr, nirgends häufig. Die Raupe lebt auf Heckenkirschen, Geissblatt (Lonicera caprifolium), und Je länger je lieber (Lonicera Periclemum).

3. **Camilla.** Zaunlilienfalter. (Lucilla, Esp.) F. H. O. G. B. Fliegt zu gleicher Zeit wie Vorige, um Steyr, Linz, bei einer Waldschlucht unter dem Jägermeyr. Auch die Raupe nimmt die nämliche Nahrung.

13. Genus Nymphalis. *Boisd.*

(Limenitis, Ochs. Nymphalis, Lat. God.)

1. **Populi.** Espenfalter. Hübn W. V. L. F. Esp. Herbst. Borkh. etc. Um Steyer, Wels, Schlosshaus, Ottensheim, Pürnstein etc., im Juni und Juli an sonnigen feuchten Stellen, selten. Die Raupe lebt auf der Zitter- und Schwarzpappel.

var. Tremulae, Guénée, seltener.

14. Genus Argynnis. *Ochs. Boisd.*

(Argynnes, Latr.)

1. **Paphia.** Himbeerfalter, Silberstrich. H. W. V. L. F. Herbs. Esp. etc. Im Juli und August auf Waldwiesen fast aller Orten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Himbeeren, Hundsveilchen (Viola canina), Nesseln und Nachtviolen (Hesperis tristis).

2. **Aglaja.** Grosser Perlmutterfalter. H. W. V. L. E. Herbst. Esp. B. Vom Juni bis August auf Waldwiesen fast aller Orten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Hundsveilchen.

3. **Adippe.** Mittlerer Perlmutterfalter. Fab. etc. Um Steyr, Wels und Linz auf dem Pfennigberg, selten. Die Raupe lebt im Mai auf riechenden Veilchen (Viola odorata), der Dreifaltigkeitsviole (Viola tricolor).

4. Niobe. Freisamkrautfalter. Lin. H. W. V. F. Esp. Berkh. Vom Juni bis August auf Waldwiesen in Gebirgsgegenden, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahre auf März- und Dreifaltigkeitsveilchen.

5. Lathonia. Kleiner Perlmutterfalter. W. V. L. F. Esp. B. Der fast überall vorkommende Falter fliegt vom März bis September. Die Raupe lebt von Ackerveilchen (Viola tricolor), Ochsenzunge (Anchusa officinalis) und Esparsette.

6. Amathusia. Natterwurzfalter. (Diana et Titania, H.) F. Esp. Ochs. Auf Waldwiesen der Alpen, Tännengebirge bei Werfen (Tagweide), im Juli, selten. Die Raupe lebt auf Natterwurz (Polygonum).

7. Ino. Veilrothgefleckter Falter. (Dictynna, H.) Esp. Ochs. G. B. Fr. Im Juni bis August auf Waldwiesen und in Auen um Steyer, Wels etc., selten. Die Raupe lebt auf der Brennessel (Urtica urens).

8. Pales. Roth- und silbergefleckter Falter. F. O. H. Tr. B. Im Juli und August auf unsern Hochalpen, nicht selten.

9. Dia. Hainveilchenfalter. H. W. V. L. F. Esp. Herbst. Borkh. Im Mai und August auf Waldwiesen, nicht selten. Die Raupe lebt auf Hainveilchen (Viola sylvestris, Lam.)

10. Euphrosine. Waldveilchenfalter. H. W. V. L. F. Esp. Herbst. Vom Mai bis August auf Waldwiesen, nirgends selten. Die Raupe lebt auf Hundsveilchen und auf Erdbeerblättern.

11. Selene. Der taube Perlmutterfalter. H. W. V. F. Herbst. Panz. Im Mai und August auf Waldwiesen, nicht selten. Die Raupe lebt auf Waldveilchen (Viola canina et sylv.).

15. Genus Melitaea. *Fab. Ochs. Boisd.*

(Argynnea, Latr. God.)

1. Maturna. Abbissfalter. (Cynthia, H. 1—2, Mysia 3, Agrotera, B.) Lin. Ochs. G. B. In den Gebirgsthälern des Stodtera im Juni an Grabenrändern. Die Raupe lebt auf der Zitterpappel (Populus tremula), der gemeinen Buche (Fagus sylvatica), der Wollweide (Salix caprea), des Teufelsabbiss (Succisa pratensis, M.) und einiger Wegerichs-Arten.

2. Artemis. Ehrenpreisfalter. (Maturna, Esp.) Fab. Hübn. Ochs. G. B. Auf Gebirgswiesen in lichtem Birkengehölz im Mai und Juni, z. B. Grünau etc. Die Raupe lebt im April und Mai gesellschaftlich auf Teufelsabbiss und einigen Wegerich-Arten.

3. Cinxia. Spitzwegerichfalter. (Pilosellae, Esp. Delia, H.) F. O. G. B. Vom Juni bis August auf Waldwiesen um Steyer, bei Linz, auf Abhängen des Kirnberges und Jägermeyr. Die Raupe lebt im April und Mai auf Ehrenpreis, Spitzwegerich und Mausöhrchen (Hieracium pilosella).

4. Phoebe. Flockenblumfalter. (Corythalia, Esp.) F. H. O. G. B. In unsern Gebirgsgegenden im Juli und August selten. Die Raupe lebt im Juni auf der braunen Flockenblume (Centaurea Scabiosa).

5. Trivia. Wollkrautfalter. (Athalia, F.) Um Steyer, auch auf dem Gerölle der Traunufer beim Traunfalle, im Juli und August, selten. Die

Raupe lebt im Juli auf dem schwarzen und gewöhnlichen Wollkraut (Verbascum nigrum et Thapsus).

6. Didyma. Breitwegerichfalter. (Cinxia, H.) Fab. Ochs. G. B. Vom Juni bis August, um Steyr, Wels, Linz, auf trockenen sonnigen Waldwiesen, Hutweiden und Rainen des Pfenningberges. Die Raupe lebt vom April bis zum Juni auf Leinkraut (Linaria vulgaris, Müll.), Ehrenpreiss, Wegerich und Gürtelkraut (Artemisia Abrotanum).

7. Dictynna. Scheinsilberfleckiger Falter. (Corythalia, H.) Esp. etc. Im Juni und Juli, um Steyer, Linz etc. auf etwas feuchten Bergwiesen, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Wegerich.

8. Parthenie. Borkh. Ochs. B. (Athalia, H. Athalia minor, Esp. Dictynna, Thunb.) Um Steyer, Wels, bei der Pyramide am Pernstein, der Falkenmauer, auf Waldwiesen, im Juni bis August, nicht selten. Die Raupe lebt auf Spitzwegerich (Plantago lanceolata).

9. Athalia. Mittelwegerichfalter. (Maturna, F. H.) Borkh. Esp. Ochs. etc. Im Juni und August auf Bergwiesen aller Orten, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahre auf Wegerich-Arten und Gras.

var. Palens [1]).

16. Genus Vanessa. *Ochs. Boisd.*

1. Prorsa. Waldnesselfalter. H.W.V.L. Esp. Borkh. etc. Im Sommer auf Waldwiesen, nicht selten. Die Raupe lebt auf der Brennessel (Urtica dioica).

var. Levana. L. Im Frühjahre.

2. Cardui. Distelfalter. H. W. V. L. F. Esp. Herbst. Ueberall gemein vom Juni bis in den Herbst. Die Raupe lebt im Sommer zwischen zusammengesponnenen Blättern auf Disteln (Carduus), Nesseln, Schafgarbe und Käsepappeln.

3. Atalanta. Admiral, Mars, Heiternesselfalter. L. H. F. Esp. etc. Aller Orten bekannt. Die Raupe lebt auf Brennesseln (Urtica dioica et urens).

4. Jo. Pfauenauge, Rothnesselfalter. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. Eben so bekannt. Fliegt vom Frühjahr bis in den Herbst. Die Raupe lebt auf der Nessel und auf dem Hopfen.

var. Joides. Dahl. Eine kleinere Form ohne merklichen Unterschied.

5. Antiopa. Trauermantel, Wasserweidenfalter. Lin. etc. Aller Orten vom Mai bis September. Die Raupe kommt auf Nesselarten vor.

6 Urticae. Brennesselfalter, kleiner Fuchs. L. F. W. V. H. Esp. etc. Ueberall gemein. Findet sich selbst auf den Alpen. Die Raupe lebt im Sommer und Herbste auf Brennesseln.

7. Polychloros. Rüsterfalter, grosser Fuchs. H. W. V. L. F. etc. Vom April bis Juli, nirgends selten. Die Raupe lebt auf Rüstern, Weiden, Kirschen- und Birnbäumen, auch auf Hartriegel (Cornus sanquinea).

---

1) Eine ganz lichtgelblich braune Abart, die ich schon einige Jahre an verschiedenen Orten um Steyer fing.

8. **Xanthomelas.** Dotterweidenfalter. Esp H. Ochs. G. B. Bei Kremsmünster, fliegt zu gleicher Zeit wie Voriger. Die Raupe lebt auf Weidenarten (Salix caprea et vitellina).

9. **C album.** Weisses C. Hopfenfalter. L. F. H. W. V. Esp. Herbst. Aller Orten im ersten Frühjahr, dann im Juni und Juli. Auch auf den höchsten Alpen bei 6000′ Höhe. Die Raupe lebt auf Johannes- und Stachelbeeren, Hopfen, Brennesseln, Heckenkirschen u. s. w.

---

6. TRIBUS APATURIDES.

17. Genus Apatura. *Ochs. Boisd.*

(Nymphales, Latr.)

1. **Iris.** Bachweidenfalter, grosser Schiller. H. W. V. View. L. Fab. Um Linz, Steyer, Wels etc., im Juli an feuchten Stellen, in Auen und Laubwäldern, nicht gemein. Die Raupe kommt auf der Sahlweide (Salix Caprea) vor.

2. **Ilia.** Bandweidenfalter, kleiner Schiller. H. W. V. F. Herbst. etc. Um Steyer, Linz u. s. w. in Auen, an feuchten Strassen, im Juni und Juli, häufiger als der Vorige. Die Raupe lebt auf der Dotterweide und Zitterpappel.

var. Clytie. H. Um Steyer und Wels.

---

7. TRIBUS SATYRIDES.

18. Genus Arge. *Esp. Boisd.*

(Satyri, Latr. Hipparchiae, Ochs.)

1. **Galathea.** Lieschgrasfalter, Bretspiel. H. W. V. L. F. Esp. etc. Ueberall gemein im Juli und August. Die Raupe lebt auf Lieschgras (Phleum pratense).

19. Genus Erebia. *Boisd.*

(Erebiae, Dalm. Hipparchiae, Ochs. Satyri, Latr.)

1. **Cassiope.** Ungleich punctirter Falter. (Eriphile, F.) F. H. O. G. Auf den höchsten Alpen der Spitaler Gebirge im Juli, selten.

2. **Pharte.** Esp. H. G. Augenloser Falter. Auf unsern Alpen im August, selten.

3. **Melampus.** Esp. O. G. B. (Janthe, H. 624). Kleinpunctirter Falter. An lichten Stellen zwischen der Zwergkiefer auf Alpen im Juli.

4. **Pyrrha.** Zimmetbrauner, schwarzpunctirter Falter. (Machabaeus, God. Encycl.) Hübn. Ochs. B. Im Juli, auf Alpen, z. B. auf dem Pyrgas, Tännengebirge, Zwiselalpe etc.

5. **Psodea.** Volläugiger Falter. O. H. G. B. Im Juni, auf dem Schoberstein, Falkenmauer, Traunstein etc., nicht selten.

var. Eumenis. Dahl. F. Umgebung von Steyer.

6. **Medusa.** Blutgrasfalter. (Ligea, Esp) F. H. O. B. Im Mai und Juni, um Steyer, Wels in waldigen Gegenden. Die Raupe lebt im April und Mai auf Bluthirsengras (Panicum sanquinale).

var. Hippomedusa. Auf unsern Alpen.

7. **Arachne.** Brandschwarzer Falter. (Pronoe, O. Tr. Fr.) F. H. B. G. In hohen Gebirgsgegenden im Juli und August; auf dem Schoberstein, 4000′ hoch, oft in Menge zu finden.

8. **Blandina.** Hundsgrasfalter. (Aethiops, Herbst. Medea, H. O. Fr.) F. G. B. In den meisten Gegenden in Wäldern durch den ganzen Sommer. Die Raupe lebt auf Hundsgras (Dactylis glomerata).

9. **Ligea.** Kupferbrauner Falter, Milchfleck. L. H. F. O. G. B. Im Sommer an Wegen und lichten Stellen in Gebirgswäldern. Um Wels, Steyer, auf dem Domberge, nicht selten; auch am Traunfalle. Die Raupe nährt sich, im Mai erwachsen, von Grasarten.

10. **Euryale.** Esp. H. Ochs. G. B. (var. Adyte, H.) Im Juli und August auf Alpen. Auf dem Schoberstein 4000′ hoch, oft in Menge.

11. **Manto.** Würznelkenbrauner Falter, nägelchenbrauner, kleinpunctirter Falter. (Erina, F. Gefion, ♂ Quensel, Lappona, Thunb. Esp.) F. Ochs. H. G. B. Auf Hochalpen bei Spital am Pyhrn, selten.

12. **Dromus.** Bläulichbrauner Falter. (Cleo, H. Illig. Tyndarus, Esp. Ochs. H. 971 Fr.) F. G. B. Im Juli, auf Hochalpen bei Spital am Pyhrn, auf der Tagweide im Tännengebirge bei Werfen, selten.

20. Genus Satyrus. *Boisd.*

(Satyri, Latr. Hipparchiae, Ochs.)

1. **Phaedra.** Hafergrasfalter. H. W. V. L. F. Sulz. Herbst. Borkh. etc. Im Juli und August, um Linz auf allen Bergwiesen. Die Raupe lebt im Juni auf dem Hafergrase (Avena elatior).

2. **Hermione.** Rossgrasfalter. H. W. V. Herbst. L. F. Borkh. etc. Im Juli, im Stodtergebirge in Thälern zwischen feuchten Büschen. Die Raupe lebt im Juni auf dem Rossgras (Holcus lanatus).

3. **Alcyone.** Dunkelbrauner, blassgelbstreifiger Falter. H. O. etc. (Hermione minor, Esp.) Im Juli und August, auf trockenen Felsenhöhen unserer Gebirgsthäler.

4. **Circe.** Riethgrasfalter. (Proserpina, H. O.) F. G. B. D. Im Juli und August, an Waldsäumen um Steyer, Linz u. s. w. Die Raupe lebt im Juni auf Ruchgräs (Anthoxantum odoratum), Loich, auch der Trespe (Bromus).

5. **Briseis.** Gemeinäugiger Falter, Grünschiller. (Janthe major, Esp.) Lin. etc. Im Juli und August, auf trockenen, dürren Stellen, Wald zwischen Wels und Lambach. Die Raupe lebt auf verschiedenen Grasarten.

6. **Janira.** Rindgrasfalter. L. O. F. Esp. Borkh. etc. Ueberall gemein auf Wiesen vom Juli bis Herbst. Die Raupe lebt auf Grasarten.

7. **Maera.** Rispengrasfalter. L. Ochs. B. G. H. Im Juli und August, auf Waldwiesen um Linz, Steyer, Wels etc., und wieder im Mai, nicht

gemein. Die Raupe lebt auf Rispengras (Poa annua), Schwingelgras (Festuca fluitans), Mäusegerste (Hordeum murinum).

8. Hiera. Mäusegerstenfalter. H. Ochs. Tr. B. Im März und wieder im August auf den niedern Alpen des Traunkreises, selten.

9. Megaera. Schwingelgrasfalter. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. etc. Vom Mai bis in den Herbst auf Wegen, trockenen Stellen aller Orten. Die Raupe lebt auf verschiedenen weichen Grasarten.

10. Egeria. Queckengrasfalter. Linn. etc. Fliegt einsam in Laubwäldern im Frühjahr und wieder im Juli und August, überall verbreitet. Die Raupe lebt auf der Quecke (Triticum repens) und mehreren Grasarten.

11. Dejanira. Taumelgrasfalter. H. W. V. F. Herbst. Borkh. etc. Um Steyer, Linz, Wels, Lambach, im Juni und Juli in Wäldern und Auen, nicht gemein. Die Raupe lebt im Frühjahre auf Taumelgras (Lolium temulentum). und andern Grasarten.

12. Hyperanthus. Hirsengrasfalter. (Polymeda, H.) W. V. L. F. Esp. etc. Ueberall in den Sommermonaten auf Wiesen, dicht an Laubhölzern oder im Gebüsch. Die Raupe lebt auf dem gemeinen Rispen- und Hirsengras (Milium effusum) im Frühling.

var. Arete, Muller (ohne Augen), selten.

13. Oedipus. Erzglanzäugiger Falter. (Pylarge, H. Illig.) F. G. O. B. Im Juni auf einer Torfwiese bei Windischgarsten, selten.

14. Hero. Scheinsilberäugiger Falter. (Sabaeus, F.) L. H. O. G. B. Im Juni und Juli in Laubwäldern, Umgebung von Linz.

15. Iphis. Zittergrasfalter. (Hero, F. Tiphon, Esp. Polydama, Steph.) H. O. etc. Im Juni und Juli in lichten Waldungen, nicht selten. Die Raupe lebt auf Zittergras und andern Grasarten.

16. Arcanius. Perlgrasfalter. Lin. Fab. Im Juni und Juli auf Waldwiesen, nicht selten. Die Raupe lebt auf dem Perlgras (Melica nutans) und andern Gräsern.

17. Philea. Blossäugiger Falter. (Satyrion, Esp. O.) H. G. B. Auf unsern Alpen im Juli, selten.

18. Davus. Glanzkörnäugiger Falter. (Tullia, H.) L. F. etc. Im Juni und Juli auf feuchten Wiesen um Steyer u. s. f. Die Raupe lebt auf verschiedenen Grasarten.

19. Pamphilus. Kammgrasfalter, kleiner Heufalter. (Nephele, Illig. H.) Lin. Fab. etc. Ueberall gemein im Mai, und wieder im Juli und August, auf Wiesen, Feldern und trockenen Haiden. Die Raupe lebt auf Kammgras (Cynosurus cristatus) und andern weichen Grasarten.

INVOLUTAE.

8. TRIBUS HESPERIDAE.

21. Genus Steropes. *Boisd.*

(Hesperiae, Latr. Ochs.)

1. Paniscus. Grosswegerichfalter. F. Illig. H. O. G. B. Im Frühjahre um Steyer, Wels etc., nicht selten. Die Raupe lebt auf dem grossen Wegerich.

22. Genus Hesperia. *Boisd.*

(Hesperide, Auct.)

1. Linea. Schmelenfalter. (Thaumass, Esp.) F. O. G. H. Im Juli und August aller Orten nicht selten. Die Raupe lebt im Frühlinge auf der Schmele (Aira) und verschiedenen Grasarten.

2. Lineola. Haarstrichfalter. (Virgula, H.) Ochs. G. B. Sc. Im Juli und August um Steyer, Wels etc., nicht gemein.

3. Sylvanus. Rostfärbiger Falter. F. H. O. B. G. Ueberall nicht selten im Mai und Juni in lichten Wäldern.

4. Comma. Strichfalter. L. F. H. Ochs. B. Im Juli und August aller Orten. Die Raupe lebt auf der Kronwicke (Coronilla varia).

23. Genus Syriethus. *Boisd.*

(Hesperiae, Auct.)

1. Malvae. Malvenfalter. (Malvarum, O. Alceae, Esp.) F. H. G. B. Im Mai und Juli, um Steyer, Lichtenberg bei Grammastätten, nicht selten. Die Raupe lebt auf Malvenarten.

2. Alveus. Halbwürfeliger Falter. H. 462. Im Juli auf unsern Alpen selten.

3. Carthami. Färberschartenfalter. (Tesselum, G. Encycl.) O. H. Tr. Im Juli und August, auf Bergen und Waldwiesen, nicht selten.

4. Alveolus. Bisampappelfalter. (Malvae, Lin. Cardui, God.) H. O. B. Im Frühling und in den Sommermonaten um Steyer, Wels etc., nicht selten. Die Raupe lebt auf Erdbeeren.

5. Sao. Kleinwürfeliger Falter. (Sertorius, O.) H. G. B. D. Im Mai und Juli, um Steyer, Wels etc., ziemlich selten.

24. Genus Thanaos. *Boisd. Dup.*

1. Tages. Mannstreufalter. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. etc. Aller Orten im April, Juli und August nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und September auf Schottenklee und Mannstreu.

Legio secunda.

HETEROCERA.

Larvae Progressoriae.

1. TRIBUS SESIARIAE. *Boisd.*

1. Genus Thyris. *Illig. Latr. Ochs.*

1. Fenestrina. Zünslerähnlicher Falter. (Pyralidiformis, H. Fenestrella, Scop.) F. Esp. Ochs. G. B. Um Steyer, Linz etc. um die Mittagszeit auf Blumen und Blüthen schwärmend, z. B. auf Zwerghollunder, Ligusterstrauch u. s. f. Die Raupe lebt in den Stängeln der grossen Klette, in den jährigen Zweigen des gemeinen Hollunder und Attig.

2. Genus Sesia. *Lasp. Ochs. Latr.*

(Aegeria, Fab.)

1. Tenthrediniformis. Sägwespenähnlicher Glasflügler. (Empiformis, Esp. Muscaeformis, Borkh.) H. Lasp. W. V. O. G. Im Juni und Juli, um Steyer, Grammastätten, oft häufig auf Euphorbia cyparissias.

2. Tipuliformis. Erdschnaken-Glasflügler. L. F. H. O. Lasp. B. G. Im Mai und Juni, um Linz, Steyer etc., nicht selten. Die Raupe lebt im Marke des Johannisbeerstrauches.

3. Mutillaeformis. Rossfliegen-Glasflügler. (Culiciformis, H. 54—91. Culiciformis var. Esp.) Lasp. Ochs. B. Im Juni auf den Blüthen des Ligusterstrauchs um Steyer, Ottensheim.

4. Culiciformis. Schnaken-Glasflügler. L. O. G. Esp. B. H. 151. In der Gegend von Linz und Steyer, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt in der Rinde der Aepfel- und Pflaumenbäume.

5. Ichneumoniformis. Raupentödter-Glasflügler. (Vespiformis, H. Esp.) F. Lasp. Ochs. G. B. Im Juni auf den Blüthen der Scabiosen.

6. Asiliformis. Taubenfliegen-Glasflügler. F. Lasp. H. G. B. Im Juni, im Volksgarten bei Linz nicht selten. Die Raupe lebt in den Stämmen der jungen italienischen Pappeln.

7. Apiformis, Hornisse-Glasflügler. L. Lasp. etc. Um Steyer, Wels, Linz, vom Mai bis Juli, nirgends selten. Die Raupe lebt in den Stämmen und Wurzeln der Pappeln.

2. TRIBUS SPHINGIDES.

3. Genus Macroglossa. *Ochs. Boisd.*

(Phinges, Auct. Sesia, Fab. Steph.)

1. **Fusciformis.** Scabiosenschwärmer. (Bombyliformis, F. H. G. Fr.) L. Ochs. B. Tr. Im Mai und wieder im Juli und August, nirgends selten. Die Raupe lebt auf Klebkraut (Galium Aparine) und Waldstroh (Galium verum).

2. **Bombyliformis.** Klebkrautschwärmer. (Fuciformis, F. H. Esp. G. Fr.) Ochs. B. Tr. Um Steyer, Linz, Wels, Ottensheim etc., zu gleicher Zeit wie Voriger, doch seltener. Die Raupe lebt auf Heckenkirschen und Geissblattarten.

3. **Stellatarum.** Sternkrautschwärmer, Karpfenschwanz. Lin. etc. Aller Orten im Hochsommer und und im Herbste. Die Raupe lebt auf verschiedenen Sternkrautarten (Galium verum et aparine) und der Färberröthe (Rubia tinctorum).

4. Genus Pterogon. *Boisd.*

(Macroglossae, Ochs. Tr. Sphinges, Auct.)

1. **Oenotherae.** Nachtkerzenschwärmer, F. Esp. H. O. G. Im Juni, um Wels, Ottensheim, Ruine Reichenstein (bei Pregarten). Die Raupe lebt auf der Nachtkerze, dem rossmarinblättrigen Schotenweiderich und dem gemeinen Weiderich (Lythrum Salicaria).

5. Genus Deilephila. *Ochs. Boisd.*

(Sphinges, Auct.)

1. **Porcellus.** Labkrautschwärmer, kleiner Weinvogel. L. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt versteckt auf dem Weinstock, Waldstroh, Schotenweiderich (Epilobium hirsutum) und gemeinen Weiderich.

2. **Elpenor.** Weiderichschwärmer, mittlerer Weinvogel. L. etc. Allenthalben bekannt. Kommt zu gleicher Zeit wie Voriger und die Raupe hat die nämlichen Futterpflanzen.

3. **Nerii.** Oleanderschwärmer, Lorberrosenschwärmer. L. etc. Im September und October, um Linz im Auhof, Aschach, Sirning, selten. Die Raupe lebt auf dem Oleander.

4. **Euphorbiae.** Wolfsmilchschwärmer. Lin. etc. Ueberall zu finden vom Juni bis September. Die Raupe lebt vom Juni bis September auf der Cypressen-Wolfsmilch (Euphorbia Cyparissias).

5. **Galii.** Waldstrohschwärmer. F. Esp. H. Ochs. G. Im Juni, um Steyer, Linz, Schloss Haus, Ottensheim, Aschach etc., selten. Die Raupe lebt auf Schotenweiderich (Epilobium palustre), Waldstroh (Galium verum et molugo), Färberröthe.

6. **Lineata.** Frauenstrohschwärmer (Livornica Esp) F. Ochs. G. Im Juli und August, im Schlossgarten von Ottensheim, selten. Die Raupe lebt auf dem gemeinen Waldstroh und auf dem Weinstocke.

6. Genus Sphinx. *Ochs. Boisd.*

(Sphinges, Auct.)

1. Pinastri. Föhrenschwärmer. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Gmunden etc., im Juni, nicht selten. Die Raupe lebt auf der Föhre, Tanne und Weimuthskiefer.

2. Ligustri. Ligusterschwärmer. Lin. etc. Im Juni, nirgends selten. Die Raupe lebt auf Hartriegel (Ligustrum vulgare) und spanischem Hollunder (Syringa vulgaris).

3. Convolvuli. Windenschwärmer. Lin. etc. Im Mai und Juni aller Orten zu finden. Die Raupe lebt vom Ackerwindling (Convolvulus arvensis).

7. Genus Acherontia. *Ochs.*

(Brachyglossa, Boisd.)

1 Atropos. Stechapfelschwärmer, Todtenkopf. L. etc. Um Linz, Steyer, Wels, im Mai, Juni und im Herbst, nirgends selten. Die Raupe lebt auf Erdäpfeln, dem gemeinen Stechapfel, Jasmin, Spindelbaum, gelben Rüben, Färberöthe, Bocksdorn u. s. w.

8. Genus Smerinthus. *O. Latr. B.*

(Dilina, Dalm. Sphinges, Auct. vet.)

1. Tiliae. Lindenschwärmer. Lin. etc. Im Mai und Juni, nirgends selten. Die Raupe lebt vom Juli bis in den September auf Linden, Erlen, Ulmen, Birken und Eichen.

2. Ocellata. Weidenschwärmer, Abendpfauenauge (Salicis H.) L. etc. Gemein wie der Vorige, vom Mai bis Anfangs August. Die Raupe lebt vom Juli bis Ende September auf Weidenarten, Pappeln, Aepfelbäumen und Schlehen.

3. Populi. Pappelschwärmer. Lin. etc. Im Mai und Juni, nirgends selten. Die Raupe ist vom Juli bis September auf Weiden und Pappeln (Populus nigra, italica et tremula) zu finden.

---

3. TRIBUS ZYGAENIDES.

9. Genus Zygaena. *Latr. Ochs.*

(Anthrocera, Scop. Steph.)

1. Minos. Quendelwidderchen. (Pilosellae, Esp. Pythia, F. Scabiosae, F.) W. V. H. Ochs. B. Um Linz, Steyer, Wels, im Juli und August, nicht selten. Die Raupe lebt auf Klee, Ehrenpreis, Flittergras (Briza media), Kammgras (Cynosurus cristatus), Färberginster und Quendl (Thymus Serpyllum).

2. Scabiosae. Scabiosenwidderchen. (Triptolemus Fr. 164, Pythia, Rossi) H O. B. D. Um Linz, Steyer, Wels etc., im Juli und August, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühling auf Klee.

3. Achilleae. Garbenwidderchen. (Loti, F.) Esp. Ochs. B. Um Steyer, Linz, Wels, im Juni und Juli, auf Kalkboden. Die Raupe lebt im Mai auf Esparsette, Bergklee und Hahnenkopf.

4. Meliloti. Wickenwidderchen. (Loti, H. 82, Viciae, Borkh. H.) Esp. Ochs. etc. Im Juni und Juli, um Steyer, Linz etc., nicht selten. Die Raupe lebt im Juni auf verschiedenen Klee- und Grasarten.

5. Trifolii. Kleewidderchen. (Pratorum? Devill. Triptolemus, Fr. 14) Esp. etc. Im Juli und August, um Linz, Wels und Steyer etc., nicht gemein. Die Raupe lebt auf verschiedenen Kleearten.

6. Lonicerae. Schottenkleewidderchen. (Graminis, Devill.) Esp. H. etc. Fliegt in den Sommermonaten fast an allen Orten häufig. Die Raupe lebt im Frühlinge auf Klee- und Grasarten.

7. Filipendulae. Löwenzahnwidderchen. Lin. etc. Im Juli und August, aller Orten gemein. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Wegerich, Klee, Löwenzahn, Mausörchen (Hieracium pilosella), Ehrenpreis und Flittergras (Briza minor).

var. Cytisi, H. selten. var. Chrysanthemi, H. Esp. selten.

8. Angelicae. Bergkleewidderchen. Ochs. H. B. Um Steyer und Wels, im Juli, selten. Die Raupe lebt im Juni auf Bergklee (Trifolium montanum),

9. Peucedani. Haarstrangwidderchen. (Filipendulae var. F.) Esp. H. Ochs. etc. Um Steyer, Wels, Aschbach etc., im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni auf Wegerich, Kronwicke, Quendel, Haarstrang (Peucedanum officinale).

var. Athamanthae, Esp. nicht selten. var. Aeacus, F. H. nicht selten.

10 Ephialtes. Sichelkleewidderchen. Auct. Um Linz im Juli auf Kleefeldern. Die Raupe lebt im Juni auf Sichelklee (Medicago falcata), Ehrenpreis, Kronwicke und weichen Grasarten.

var. Falcatae, H. var. Coronillae, Esp.

11. Onobrychis. Hahnenkopfwidderchen. (Caffra, Esp.) F. H. O. G. B. Um Linz, Steyer, Wels etc. auf Waldwiesen, im Juli, nicht selten. Die Raupe findet man im Juni auf Hahnenkopf, Esparsette und dem süssholzblättrigen Tragant.

10. Genus Procris. *Fab. Latr.*

(Atychia, Ochs.)

1. Statices. Sauerampferschwärmer. Lin. F. etc. Um Linz, Wels, Steyer, im Juni und Juli, auf Waldwiesen. Die Raupe findet man im Frühjahre auf Kugelblumen (Globularia vulgaris) und Sauerampfer.

2. Globulariae. Kugelblumenschwärmer. Esp. H. Ochs. Umgebung von Linz, im Juli, auf Waldwiesen. Die Raupe lebt im Frühling auf Kugelblumen.

3. Pruni. Schlehenschwärmer. F. W. V. O. G. B. Im Juni und Juli in mehreren Gegenden, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai auf Schlehen, Eichen und Heide.

4. TRIBUS LITHOSIDES. *Boisd.*

11. Genus Euchelia. *Boisd.*

(Callimorphae, Latr. Steph. Dejopeia, Curt. Steph.)

1. Jacobea. Jacobsblumspinner. Um Steyer, Wels, Lichtenberg, am Weissenbach in der Grünau etc. Die Raupe lebt im Juli und August auf der Jacobsblume (Senecio Jacobaea).

2. Pulchra. Sonnenwendespinner. Esp. H. O. B. (Pulchella, L. G. Lotrix, Cram.) Umgebung von Steyer, im Juli, selten. Die Raupe lebt im Juni auf Ackermauseohr (Myosotis arvensis), Nachtschatten, Spitzwegerich und Sonnenwende (Heliotrop. europ.)

12. Genus Emydia. *Boisd.*

(Eulepia, Steph.)

1. Grammica. Schwingelspinner, Streifflügel. L. H. O. G. Um Linz, Wels, im Juni und Juli. Die Raupe lebt im Mai auf Mäuseöhrchen, Beifuss, Wegerich, Labkraut, Haide und Schlehen.

var. Striata (alis posticis nigris), auf der Welserhaide.

13. Genus Lythósia. *Boisd.*

(Lithosiae et Callimorphae, Latr. Setinae, Schr.)

1. Rubricollis. Aftermoosspinner, Rothhals. Lin. etc. Um Steyer und Wels, im Juli und August, auf jungen Fichten. Die Raupe lebt im Juni auf Aftermoos (Jungermannia complanata), Wandflechten (Lichen parietinus), Lungenflechte (Lichen pulmonarius) und olivenfärbiger Baumflechte (Lichen olivaceus).

2. Quadra. Pflaumenflechtenspinner. F. etc. Im Juli aller Orten, besonders in Obstgärten. Die Raupe befindet sich im Juni auf mehreren Obstbäumen, Buchen, Föhren, Eichen, Rosskastanien, von deren Flechten sie sich nährt.

3. Griseola. Erzgrauer Spinner. H. Ochs. B. In Laubwäldern im Juni, z. B. im Wilheringer Wald bei Linz.

4. Complana. Pappelflechtenspinner (Plumbeola H.) L. F. O. G. Um Linz, Wels, Steyer etc., im Juli, nicht selten. Die Raupe ernährt sich im Mai und Juni von Flechten der Pappeln, Eichen, Buchen, Föhren, auch auf Geissblatt, Ginster und Schlehen ist sie gefunden worden.

5. Depressa. Ockergelber Spinner. (Ochreola, H.) Esp. Ochs. B. Umgebung von Wels, im Juli, selten. Die Raupe hält sich im Juni auf Föhren auf und ernährt sich von deren Flechten.

6. Helveola. Fichtenflechtenspinner. (Helvola, H.) Ochs. B. Um Wels, Ebelsberg, Ottensheim etc., im Juli, nicht selten. Die Raupe ist Anfangs Juli an Eichenstämmen.

7. Luteola. Steinflechtenspinner. (Lutarella var. F.) H. O. Im Juli, um Steyer, selten. Die Raupe erscheint im Juni und lebt von Stein- und Wandflechten (Lichen sexatilis et parietinus).

8. Aureola. Föhrenflechtenspinner. (Unita, Borkh. Esp.) H. O. B. Umgebung von Linz, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni von Flechten der Föhren und Tannen.

9. Muscerda. Fliegenkothiger Spinner. (Pudorina, Esp. Cinerina, Esp.) H. O. B. Um Linz, im Juli und August, zwischen sumpfigen Erlen.

10. Rosea. Rosenrother Spinner. (Rubicunda, H.) F. O. G. B. Im Juli und August, um Linz und Wels, nicht häufig, Die Raupe lebt im Mai und Juni von den Flechten der Buchen, Birken und Eichen.

11. Mesomella. Beinweiser Spinner. (Fborina, H. O.) L. G. B. Um Wels, Linz in den Donauauen, im Juni und Juli. Die Raupe erscheint und ernährt sich wie die der L. complana.

14. Genus Setina. *Boisd. Steph.*

(Setinae, Schrank. Lithosiae, Ochs. Callimorphae, Lat.)

1. Roscida. Strauchflechtenspinner. F. H. O. G. B. Im Mai und Juni auf Waldwiesen um Wels, Linz, auf dem Pfenningberge.

2. Irrorea. Baumflechtenspinner. (Irrorella, L.) H. O. G. B. Um Linz, Steyer etc., im Juni und Juli, auf Wiesen, gemein. Die Raupe ernährt sich im Mai von der Wand- und andern Flechten.

15. Genus Naclia. *Boisd.*

(Callimorphae, Latr. Lithosiae, Ochs.)

1. Ancilla. Waldflechtenspinner. (Obscura, F.) L. H. O. G. B. Um Steyer, im Juli, in Gärten und Waldwiesen. Die Raupe hält sich im Mai und Juni an der Wandflechte, dem Aftermoose und der olivenfarbigen Baumflechte (Lichen olivaceus) auf.

16. Genus Nudaria. *Steph. Boisd.*

(Callimorphae, Latr. Lithosiae, Ochs.)

1. Mundana. Staubmoosspinner. (Hemerobia, H. Nuda, H.) L. F. Ochs. B. G. In der Umgebung von Linz, im Juli. Die Raupe kommt im Juni auf Stein- und Wändeflechten (Byssus botryoides) vor.

---

5. TRIBUS CHELONIDES. *Boisd.*

17. Genus Callimorpha. *Boisd.*

(Callimorphae, Latr. Eyprepia, Ochs. Hypercompa, Steph.)

1. Dominula. Hundszungenspinner. (Domina, H.) L. Esp. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Freistadt, Ried etc., im Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt erwachsen im Mai auf der Taubnessel, Hundszunge, Wollweide, Esche, dem Vogelbeerbaume und der Brennessel.

2. Hera. Beinwellspinner. Lin. etc. Im Juli und August, um Linz, Steyer, Ottensheim, Walding etc., häufig. Die Raupe lebt, erwachsen im Mai,

auf Himbeersträuchen, Wegerich, Salat, Eichen, Buchen, Weiden. Stachelbeeren, Gundelreben, Schottenweiderich u. s. w.

18. Genus Nemeophila. *Steph.*

(Chelonia, Boisd. Olim. Eyprepia, Ochs.)

1. Russula. Apostemkrautspinner. (♂ Sannio L.) L. F. H. O. G. B. Im Mai und Juli, um Steyer, Wels, Linz, im Haselgraben, in der Steyerling und Grünau (Traunkreis), sehr häufig. Die Raupe lebt auf mehreren niedern Pflanzen im Mai und wieder im Juli, als: Wegerich, Löwenzahn, Hühnerdarm, Hundszunge, Habichtskraut u. s. w.

2. Plantaginis. Wegerichspinner. L. F. H. etc. Um Wels, Linz, im Haselgraben, Steyer, auf dem nahen Schoberstein, 4000′ hoch, im Juni und Juli, in vielen Varietäten. Die Raupe lebt, im Frühjahre erwachsen, auf Wegerich, Sauerampfer und andern niedern Gewächsen.

19. Genus Chelonia. *Latr. God. Boisd.*

(Eyprepia, Ochs. Arctia, Steph. Arctiae, Latr. Olim.)

1. Aulica. Tausendblattspinner. L. F. O. H. G. B. Umgebung von Steyer, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt erwachsen im Frühjahr auf Schafgarbe, Brennessel, Klebkraut, Hühnerdarm, Salat u. s. f.

2. Matronula. Beifussspinner. (Matrona H. H.) L. F. O. B. Um Steyer, Linz, Ottensheim, im Juni, selten. Die Raupe findet man jung auf Haselbüschen, Kreuzdorn, Faulbaum und Birken, später liegt sie unter Moos und abgefallenen Blättern, und nährt sich nur des Nachts von niedern Pflanzen, als: Dreifaltigkeitsveilchen, Wegerich, Beifuss, Habichtskraut, Salat und Eisenbeerbaum.

3. Purpurea. Maierkrautspinner. Lin. etc. Um Steyr, Linz, Ottensheim, im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Labkraut, Wegerich, Hundszunge, Stachelbeeren, Maierkraut, Ginster und andern niedern Pflanzen.

4. Caja. Nesselspinner, deutscher Bär. L. etc. Um Steyer, Linz Wels etc., im Juni und August, nicht selten. Die Raupe lebt auf niedern Pflanzen im April und Mai.

20. Genus Arctia. *Boisd.*

(Cheloniae, Latr. God. Arctiae, Lat. olim. Eyprepia. O. Phragmatobia et Spilosoma, Steph.)

1. Fuliginosa. Ampferspinner. Lin. etc. Um Steyer, Linz, Wels etc., im Juni und September. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Brennesseln, Wegerich, Ampfer, Hühnerdarm und auf Grasarten.

2. Luctifera. Spitzwegerichspinner. F. H. O. G. B. Im Mai und Juli, um Wels, am Krems-Ursprung bei Michldorf. Die Raupe lebt im Frühjahr und Sommer auf Spitzwegerich, Mausöhrchen, Hühnerdarm, Hundszungen, Löwenzahn u. s. w.

3. Lubricipeda. Hollunderspinner. T. H. O. G. B. Um Linz, Steyer, Wels etc., im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe lebt vom August bis in den October ausser den oben erwähnten niedern Pflanzen auf Hollunder, Himbeeren, Schotenweiderich u. s. w.

4. Urticae. Zaunnesselspinner. (Papyratia Curt. Marsch.) Esp. H. O. G. etc. Im Mai und Juni fast aller Orten zu finden. Die Raupe lebt vom August bis October auf Münzen, Nesseln, Wasserpfeffer (Polygonum Hydropiper).

5. Menthastri. Rossmünzenspinner. F. H. O. G. B. Im Mai und Juni allenthalben nicht selten. Die Raupe ist vom August bis in den October auf Rossmünze, Nesseln und Wasserpfeffer u. s. w.

6. Mendica. Frauenmünzenspinner. Lin. etc. Im Mai und Juni an einigen Orten nicht selten. Nahrung und Verwandlung wie bei Vorigen.

---

6. TRIBUS LIPARIDES. *Boisd.*

21. Genus Liparis. *O. Boisd.*

(Bombyces, Auct. Hypogymna, Psilura, Penthophera, Porthesia, Leucoma, Steph.)

1. Morio. Lülchspinner. L. Ochs. etc. Um Linz, Wels, Steyer etc. auf Wiesen, im Juni, wo der schwärmende Mann bei Tage das stillsitzende Weib sucht, gemein. Die Raupe findet man im April und Mai erwachsen auf Lülch (Lolium perenne) und auf andern Grasarten.

2. Monacha. Nonne, Fichtenspinner. Lin. etc. Um Steyer, Linz, Wels, Ottensheim, im Juli und August. Die Raupe findet man im Juni und Juli auf Föhren, Eichen und Aepfelbäumen.

3. Dispar. Rosenspinner, Grosskopf. Lin. etc. Vom Juli bis in den September, um Linz, Steyer, Wels u. s. w. Die Raupe lebt vom Mai bis August auf Obstbäumen aller Art, auf Linden, Weiden, Pappeln, Eichen, Rosen u. s. f.

4. Salicis. Weidenspinner, Ringelfuss. Lin. etc. Im Juli, um Linz, Steyer, Wels, oft in grosser Menge. Die Raupe lebt vom Juni bis in den September auf Weidenarten und Pappeln.

5. Auriflua. Gartenbirnspinner, Schwan. F. H. O. G. B. Die Raupe findet man erwachsen im Juni auf Obstbäumen, Eichen, Hainbuchen, Rüstern, Weiden, Weissdorn und Rosen, in manchen Jahren ziemlich unheilbringend. Der Schmetterling vom Juli bis in den September, allenthalben.

6. Chrysorrhaea. Weissdornspinner, Goldafter. Lin. etc. Ueberall, vom Juli bis September. Die Raupe hat die Verwandlung und Nahrung wie die Vorige.

22. Genus Orgya. *Boisd. Ochs.*

(Bombyces, Dasychira, Demas, Orgya et Laelia, Steph.)

1. V. Nigrum. Wintereichenspinner. (Nivosa, H.) F. O. G. B. Im Juni, um Steyer und Ottensheim, selten. Die Raupe, erwachsen im Mai, lebt auf Eichen, Linden, Rüstern und Buchen.

2. Pudibunda. Wallnussspinner. (Juglandis, H.) Lin. etc. Um Steyer, Linz, Wels, im Anfange des Frühjahrs, an Baumstämmen, nicht selten. Die Raupe lebt vom Juli bis October auf Obstbäumen, Weiden, Pappeln, Linden, Eichen, Buchen u. s. w.

3. Fascelina. Kleeblumenspinner. (Medicaginis, H.) Lin. etc. Allenthalben im Juni und August zu finden. Die Raupe findet man erwachsen im Mai und Juni auf Grasarten, Löwenzahn, Klee, Brombeeren, Wegerich, Pappeln, Eichen, Schlehen und Weiden u. s. f.

4. Coryli. Haselnspinner. Lin. H. etc. In der Umgebung von Steyer, im Mai und Juli, selten. Die Raupe lebt im Juli bis September auf Haselnuss-Sträucher, Linden, Buchen und Eichen.

5. Selenitica. Blattererbsenspinner. (Lathyri, H.) Esp. O. G. B. In der Umgebung von Steyer, doch selten. Die Raupe lebt vom Juni bis in den Frühling des kommenden Jahres auf Wiesenblattererbsen (Lathyrus pratensis) und Esparsette (Hedyrarum Onobrychis).

6. Gonostigma. Eckfleck. F. H. Ochs. G. B. Im Juli und Ende September, meist allenthalben. Die Raupe findet man im Mai und Juni, im August und September auf Schlehen, Eichen, Pflaumen, Erlen, Heidelbeeren, Himbeeren und Hundsrosen.

7. Antiqua. Aprikosenspinner. Lin. etc. Der Schmetterling aller Orten nicht selten. Die Raupe lebt mit der Vorhergehenden gleichzeitig und von denselben Pflanzen.

---

7. TRIBUS BOMBYCINI.

23. Genus Bombyx. *Boisd.*

(Bombyces, Auct. Gastropachæ, Ochs. Lasiocampa, Trichiura, Pæcilocampa, Eriogaster, Cnethocampa, Clisiocampa, Steph.)

1. Neustria. Ringelspinner, Weissbuchenspinner. Lin. etc. Ueberall gemein, im Juli. Die Raupe erscheint im Mai und Juni auf Obstbäumen, Eichen, Weiden, Pappeln, Rüstern, Schlehen, Weissdorn.

2. Castrensis. Flockenblumenspinner. Lin. etc. Um Steyer und Wels, im Juli, nicht häufig. Die Raupe findet man vom April bis Ende Juni auf der gemeinen Flockenblume (Centaurea jacea), einigen Arten Wolfsmilch (Euphorbia Esula, et Cyparisias), des Storchenschnabels und Mäuseöhrchen.

3. Lanestris. Kirschbaumspinner. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Linz und Ottensheim, im Mai und September. Die Raupe lebt im Mai und Juni gesellig unter einem gemeinschaftlichen Gespinste auf Pflaumenbäumen, Kirschen, Schlehen, Birken, Linden, Weiden, Hagedorn u. s. f.

4. Everia. Holzbirnspinner. (Lentipes, Esp.) F. H. O. G. B. Um Steyer, Wels, Kirnberg, bei Linz, Ottensheim, im Mai und September, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Birken. Eichen, Schlehen, wilden Rosen und Holzbirnen gesellschaftlich.

5. Catax. Cerreichenspinner. Lin. etc. Um Steyer und Linz, im September und October, nicht häufig. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Eichen (Quercus Robur et Cerris).

6. Processionea. Viereichenspinner. Lin. etc. Um Schloss-Haus, im Juli und August. Die Raupe lebt vom Mai bis Juli gesellschaftlich auf Eichen.

7. Crataegi. Hagedornspinner. (Avellanae, Borkh. Mali, Borkh.) Lin. Um Steyer und Ottensheim, im September und October, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Hagedorn (Crataegus Oxyacantha), Weiden und Schlehen.

8. Populi. Albernspinner. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Ebelsberg, Ottensheim, im October, nicht gemein. Die Raupe findet man erwachsen im Mai und Juni auf mehreren Obstbäumen, Eichen, Birken, Espen, Linden, schwarzen Pappeln (Populus nigra), Weissdorn und Hundsrose.

9. Rubi. Brombeerspinner. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Linz, Widern, im Mai und Juni. Die Raupe lebt auf Brombeeren und andern niederen Gewächsen und fast allen Arten von Laub.

10. Quercus. Eichenspinner. Lin. etc. Im Juni und Juli, an allen Orten häufig. Die Raupe findet man erwachsen im Mai auf Weiden, Birken, Eichen, Schlehen, Weissdorn und wilden Rosen u. s. w.

11. Trifolii. Wiesenkleespinner. F. H. O. G. B. Im Juli und August, um Steyer, Wels, Ottensheim, nicht gemein. Die Raupe findet man erwachsen im Juni auf Klee, Wegerich, Sichelklee (Medicago falcata) und andern niederen Gewächsen und Grasarten.

var. Medicaginis, H. O. Tr. Um Steyer.

24. Genus Odonestis. *Germar.*

(Lasiocampa, Boisd. olim Gastropacha, Ochs.)

1. Potatoria. Trespenspinner. Lin. etc. Um Steyer, Wels etc., im Juli, nicht selten. Die Raupe überwintert und lebt, im Mai und Juni erwachsen, auf mehreren Grasarten.

25. Genus Lasiocampa. *Latr. Boisd. Dup.*

(Gastropachae, Ochs. Steph. Bombyces, Auct.)

1. Pini. Föhrenspinner. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Linz (Pöstlingberg), Grammastetten, Walding, im Juli, minder häufig. Die Raupe überwintert und man findet sie erwachsen im Juli auf der Föhre und Weymuthskiefer (Pinus strobus).

2. Pruni. Pflaumenspinner. Lin. etc. Um Aschach, Ottensheim, Schloss-Haus, im Juli, selten. Die Raupe überwintert und man findet sie erwachsen Ende Mai und Juni auf Pflaumenbäumen, Aprikosen, Schlehen, Linden, Birken, Erlen, Eichen, Pfirsich und Birnbäumen.

3. Quercifolia. Frühbirnspinner, Kupferglucke. Lin. etc. Ende Juni und im Juli, überall nicht selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Mai und Juni, auf Kernobstbäumen, Schlehen, Weissdorn und wilden Rosen u. s. f.

var. Alnifolia, Ochs. Um Wels etc.

4. Populifolia. Weissespenspinner. F. H. O. G. B. Um Ottensheim, Aschach, im Juni, selten. Die Raupe wird Ende Mai, nach Ueberwinterung. auf Pappeln, Weiden und Espen gefunden.

5. Betulifolia. Traubeneichenspinner. (Ilicifolia, H. Illig) F. O. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Ottensheim, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt vom Juli bis in den September auf Eichen, Birken, schwarzen Pappeln und Vogelbeerbäumen.

---

8. TRIBUS SATURNIDES. *Boisd.*

26. Genus Satuirna. *Schrank, Ochs.*

(Attacus Germ., Latr.)

1. Pyri. Birnspinner, grosses Nacht-Pfauenauge. (Pavonia major, Lin. F. G.) W. V. H. O. B. Obstgärten von Linz, im Mai, selten. (Scheint jetzt gänzlich ausgerottet). Die Raupe findet man im Juli und August auf Obstbäumen aller Art, auch auf Rüstern und Kastanien.

2. Carpini. Hainbuchenspinner, kleines Nacht-Pfauenauge. (Pavonia minor.) Borkh. W. V. H. O. B. Um Steyer, Wels, Linz, auf dem Pöstlingberg, Ottensheim, Grammastetten etc. Die Raupe findet man vom Mai bis Juli auf Schlehen, Hainbuchen, Eichen, Erlen, Birken, Erdbeeren und Heidelbeeren u. s. w.

---

9. TRIBUS ENDROMIDES.

27. Genus Aglia. *Ochs. Boisd.*

(Bombyx, Auct.)

1. Tau. Rothbuchenspinner, Nagelfleck. Lin. etc. Um Steyer, Wels, St. Florian, Aschach, Grammastetten etc. Die Raupe lebt im Juni bis in den August auf Buchen, Linden, Birken, Hainbuchen, Haselnuss u. s. w.

var. ♀ brunescens. * vide Esp. Tom. III. Tab. V. Fig. 8. Auf dem Domberge bei Steyer.

28. Genus Endromis. *Ochs. Boisd.*

(Dorvillia, Leach. Bombyx, Auct.)

1. Versicolora. Hagebuchenspinner. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Wilhering, Hartkirchen etc., im März oder April, an Waldsäumen, selten. Die Raupe lebt im Juni und Juli auf Birken, Erlen, Haselsträucher, Buchen, Linden u. s. w.

---

10. TRIBUS ZEUZERIDES. *Boisd.*

29. Genus Cossus. *Boisd.*

(Cossi, Latr. Fab.)

1. *Ligniperda.* Kopfweidenspinner, Weidenbohrer. (Bomb. Cossus, L. Esp. H.) Fab. Ochs. G. B. Der nicht seltene Spinner wird im Juni und Juli allenthalben angetroffen. Die Raupe lebt in den Stämmen der Weiden, Pappeln, Linden, Eichern, Rüstern, Aepfelbäumen, Wallnussbäumen u. s. f.

30. Genus Zeuzera. *Latr. Boisd.*

(Cossi, Latr. Fab.)

1. Aesculi. Rosskastanienspinner. Lin. etc. Um Steyer, Schloss-Haus, Ottensheim, Hörsching, im Juli und August, nicht gemein. Die Raupe lebt in den Aesten und Stämmen der Wallnussbäume, Linden, Rüstern, Ebereschen, Rosskastanien, Birn- und Aepfelbäumen, Buchen, Birken, Eichen, Erlen u. s. w.

31. Genus Hepialus. *Fab. Lat.*

(Hepiolus, Ochs. Illig.)

1. Humuli. Hopfenwurzelspinner. Lin. etc. Um Linz, Wels, Steyer, Wintern, Ottensheim, im Juni und Juli, selten. Die Raupe lebt an den Wurzeln des Hopfens (Humulus lupulus), an den Knollen der Erdäpfel u. s. w.

2. Carnus. Graubunter Spinner. (Carna, H.) Fab. Ochs. B. Im Juli und August, auf unsern Alpen, selten.

3. Sylvinus. Ockergelber Spinner. (Lupulina, H.) Lin. Esper. Ochs. etc. Um Linz, Steyer, vom Juni bis in den September, nicht selten, gegen Abend an mit Gebüsch bewachsenen Flüssen, Bächen und Gräben. Die Raupe lebt an den Wurzeln alter Weiden.

4. Lupulinus. Lehmbrauner Spinner. (♀ Obliquus, F.) Lin. F. O. G. B. Um Steyer, Ottensheim, vom Mai bis August, selten. Die Raupe lebt an Wurzeln verschiedener Gewächse, vielleicht auch im faulenden Holze?

5. Hectus. Oraniengelber Spinner. L. F. Ochs. G. H. B. Um Steyer, Wels, Ottensheim, im Sommer gegen Abend an mit Bäumen besetzten Abhängen und Wäldern. Die Raupe lebt an den Wurzeln der Pfingstrose und mehrerer Pflanzen.

---

11. TRIBUS PSHYCHIDES. *Boisd.*

32. Genus Psyche. *Schrank. Ochs. Latr. Boisd.*

(Psyche et Fumea, Steph.)

1. Pulla. Schwärzliche Schabe. (Plumella, H. W. V.) Esp. Ochs. B. Um Steyer und Linz, auf Waldwiesen, im April uud Mai, selten.

2. Muscella. Fliegenflügliche Schabe. (Graminella, Vieweg) F. W. V. H. Um Linz, Steyer, Wels, auf Waldwiesen, im April und Mai, selten.

---

12. TRIBUS DREPANULIDES. *Boisd.*

33. Genus Cilix. *Leach.*

(Platypteryx, Tr. Boisd. olim Latr.)

1. Spinula. Schlehen-Sichelflügler. (B. compressa, F. Esp.) Ph. Att. Ruffa, Lin. H. Lasp. Tr. Um Steyer, Ottensheim, im Mai und wieder im Juli, selten. Die Raupe findet man im Mai und Juni und wieder im August oder September auf Schlehen, Weissdorn (Crategus Oxyacantha).

34. Genus Platypteryx. *Lasp. Leach.*

(Drepana, Schrank.)

1. Lacertula. Hangelbirken-Sichelflügler. (Geom. Lacertinaria, L.) H. Esp. Lasp. Tr. Um Steyer, Ottensheim, im Frühjahr und Sommer, an feuchten Stellen, selten. Die Raupe, zweimal, auf Birken.

2. Sicula. Sumpf-Erlen-Sichelflügler. (Harpagula, Esp. Ph. Harparia, F.) H. W. V. Lasp. Tr. In der Umgebung von Linz, im August, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Linden, Eichen und Birken.

3. Falcula. Weissbirken-Sichelflügler. (Geom. Falcataria, L. F.) H. Esp. etc. Um Steyer, Linz, im Frühjahr und Sommer, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Birken, Espen, Eichen, Weiden und Erlen.

4. Hamula. Rothbuchen-Sichelflügler. (Ph. Falcata, F.) Esp. H. Tr. Um Linz, im Frühjahr und Sommer, selten. Die Raupe findet man im Mai und September auf Birken und Eichen.

---

13. TRIBUS NOTODONTIDES.

(Pseudobombycini, Boisd. olim. Bombyces, Auct. vet.)

35. Genus Dicranura. *Latr. Boisd.*

(Cerura, Schrank, Steph. Harpya, Ochs. Pania, Dalm.)

1. Bifida. Pappelweidenspinner. (Furcula, var. B. Index) H. O. B. Im Mai, um Steyer und Linz, selten. Die Raupe findet man auf Pappeln vom Juli bis in den September.

2. Furcula. Saalweiden-Spinner. L. F. Esp. O. G. B. Um Wels, Linz. Ottensheim, im Juni und wieder im August, selten. Die Raupe lebt auf der italienischen Pappel und der Saalweide.

3. Erminea. Bachespenspinner, weisser Hermelin. Esp. H. O. G. B. Im Park bei Schloss-Haus, im Juni, selten. Die Raupe lebt im August und September auf allen Arten Pappeln, Weiden, auch auf wilden Kastanien.

4. Vinula. Bandweidenspinner, Gabelschwanz. L. F. H. O. G. B. Um Steyer, Wels, Linz etc., im Mai, gemein. Die Raupe lebt auf Linden, Weiden, Pappeln vom Juni bis in den August.

36. Genus Harpyia. *Ochs. Boisd.*

(Stauropus, Steph.)

1. Fagi. Buchenspinner. Lin. etc. Um Wels, Schlossruine Schaumburg, bei Aschach, im Juni, selten. Die Raupe lebt im August und September auf Eichen, Buchen, Linden, Erlen, Haseln, Birken und Pflaumenbäumen.

37. Genus Uropus. *Rambur. Boisd.*

(Harpyia, Boisd. olim. Ochs.)

1. Ulmi. Rüsternspinner. (Cassinia, Esp.) Borkh. H. O. D. B. Um Steyer, im April und Mai, selten. Die Raupe lebt im Juni auf Rüstern.

38. Genus Asteroscopus. *Boisd. Tr.*

(Petasia, Steph.)

1. Cassinia. Graslindenspinner. (Sphinx, Esp.) Fab. Hübn. W. V. Tr. Brahm. Schrank etc. Um Steyer und Linz, im Spätherbste. Die Raupe lebt vom Mai bis in den August auf Eichen, Weiden, Buchen, Linden, Hartriegel u. s. w.

2. Nubeculosa. Hartriegelspinner. Esp. Tr. D. B. Umgebung von Linz, im März und April. Die Raupe lebt auf Birken und Rüstern.

39. Genus Ptilodontis. *Steph.*

(Orthorhinia, Boisd. olim Notodonta, Ochs.)

1. Palpina. Weissweidenspinner. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim etc., nicht selten, im Mai und Juli. Die Raupe lebt auf Linden, Pappeln und Weiden vom Juni bis in den October.

40. Genus Notodonta. *Ochs. Boisd.*

(Bombyces, Auct. Notodonta, Leiocampa, Lohopteryx, Ptilophora, Chaonia et Peridea, Steph.)

1. Camelina. Erlenspinner. (Camelina et Capucina, L.) Um Steyer, Wels, Linz, Ottensheim etc., im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe ist zu finden auf Weiden, Buchen, Birken, Pappeln, Eichen, Rüstern und Linden, zweimal im Jahre.

2. Dictaea. Schwarzpappelspinner. Lin. etc. Ueberall nicht selten, im Juli oder August. Die Raupe lebt auf Pappeln, Weiden und Birken vom Juni bis in den October.

3. Dictaeoides. Balsampappelspinner. (Gnoma, F.) Esp. H. O. etc. Um Linz und Wels, im Juli, selten. Die Raupe lebt auf Birken.

4. Dromedarius. Birkenspinner. Lin. etc. Um Steyer im August gefangen, selten. Die Raupe lebt auf Birken, Erlen und Haseln vom Juni bis in den October.

5. Tritophus. Zitterpappelspinner. (Torva, H. 27. Tremula, H. W. V.) Fab. Esp. Ochs. G. H. (text.) Um Steyer und Wels, im Mai und Juni und wieder im August, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Eichen, Birken, Espen und italienischen Pappeln im Juli und September.

6. Ziczac. Flechtweidenspinner. Lin. etc. Um Wels, Steyer, Ottensheim, im Mai, Juni und wieder im August. Die Raupe lebt auf allen Arten von Pappeln und Weiden vom Juni bis in den October.

7. Torva. Espenpappelspinner. (Tritophus, H. 29.) O. G. H. (text.) Um Wels, im Juli und August, selten. Die Raupe lebt auf Espen (Populus tremula) im Juli und September.

8. Trepida. Rotheichenspinner. (Tremula, W. V. H.) F. Esp. O. G. B. Um Wels, Schloss-Haus, im Mai oder Juni, selten. Die Raupe lebt auf Eichen vom Juli bis in den September.

9. Velitaris. Sommereichenspinner. (Austera, H.) Esp. Ochs. G. B. Um Linz und Wels, im Juni. selten. Die Raupe lebt im August und September auf Eichen.

10. Querna. Hageichenspinner. W. V. F. H. O. G. B. Ende Mai und Juni, bei Ottensheim, Schloss-Haus, selten. Die Raupe lebt im August auf Eichen.

11. Chaonia. Steineichenspinner. (Roboris, F. Steph.) H. W. V. O. G. B. Im April und Mai, um Wels, nicht selten. Die Raupe lebt vom Juni bis in den August auf Eichen.

41. Genus Diloba. *Boisd.*

(Episema, Ochs. Steph.)

1. Coeruleocephala. Mandelnspinner. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Wels, im ersten Frühjahre und Spätherbste, gemein. Die Raupe lebt auf Obstbäumen, Schlehen, Weissdorn und Mandeln im Mai und Juni.

42. Genus Pygaera. *Boisd.*

(Pygaera, Ochs. Sericariæ, Latr. Bombyces, Auct.)

1. Bucephala. Lindenspinner, Wappenträger. Lin. etc. Aller Orten im Mai und Juni zu finden. Die Raupe lebt fast auf allen Garten- und Waldbäumen, besonders aber auf der Saalweide, vom Juni bis in den October.

43. Genus Clostera. *Hoffmansegg, Steph. Boisd.*

(Pygaera, Ochs. Sericariæ, Latr. Bombyces, Auct.)

1. Curtula. Rosenweidenspinner. H. W. V. V. L. F. B. Um Steyer Ottensheim, im Mai und Juli, selten. Die Raupe lebt auf Weiden und Pappeln.

2. Anachoreta. Korbweidenspinner. F. Esp. H. O. G. B. Um Steyer. Wels, Linz, Ottensheim, vom Mai bis zum Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Pappeln und Weiden durch den Sommer und Herbst.

3. Reclusa. Rossmarinweidenspinner. F. Esp. H. O. G. B. Um Steyer. Ottensheim, im Mai und Juli, selten.

4. Anastomosis. Lorbeerweidenspinner. H. W. V. L. F. B. etc. Um Linz, im Mai und Juli, selten. Die Raupe lebt auf Weiden und Pappeln.

NOCTUAE.

1. TRIBUS NOCTUOBOMBYCINI. *Boisd.*

(Noctuae, Auct.)

1. Genus Cymatophora. *Treits. Boisd.*

(Ceropacha, Steph.)

1. Ridens. Hageicheneule. (Xanthoceros, H. Tr. Erythrocephala, Esp. Chrysoceras, Linn. Trans.) Fab. D. B. Um Linz und Wels, im März und April, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf mehreren Eichenarten.

2. Octogesima. (Octogena, Esp. D. Or. Borkh.) H. Tr. B. Umgebung von Wels, Linz, Ottensheim, im April und Mai, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni und dann im August und September auf der schwarzen und italienischen Pappel.

3. Or. Alberneule. (Octogena, Esp. Consobrina, Borkh.) F. H. Tr.. B. D. Um Linz, Wels, im Mai, nicht selten. Die Raupe lebt im Sommer auf Pappelarten.

4. Flavicornis. Pfingsmaien-Eule. (Luteicornis, Haworth.) Lin. etc. Um Wels, Ottensheim, im April und Mai, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Birken, Eichen und Pappeln.

5. Diluta. Graugewässerte Eule. F. H. Tr. D. B. Umgebung von Linz, im August und September, selten. Die Raupe lebt auf Eichen im Mai.

6. Ruficollis. Wintereichen-Eule. F. W. V. H. Tr. B. Umgebung von Steyer, im April, selten. Die Raupe findet man im Mai auf Eichen.

7. Bipuncta. (Undosa, H. Binotata, F. Bicolor, Esp. Pyr. Duplaris, L.) Borkh. Umgebung von Linz, im Frühjahre, selten. Man findet die Raupe, erwachsen im August und September, auf Pappeln, Erlen und Haseln.

2. Genus Cleoceris. *Boisd.*

1. OO. Das doppelte O. Viereichen-Eule. (Ferruginago, H.) L. F. Esp. Tr. Um Linz, im August und September, selten. Die Raupe lebt auf Eichen im Mai und Juni.

3. Genus Plastenis. *Boisd.*

(Tethea, Steph.)

1. Subtusa. Zitterpappel-Eule. F. W. V. H. Tr. Im Juli und August, bei Ottensheim. Die Raupe lebt auf Eichen, Pappeln und Weiden.

2. **Retusa.** Bandweiden-Eule. (Chrysoglossa, Lin. Trans.) Lin. etc. Umgebung von Ottensheim, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai auf der Bandweide und Pappel.

---

2. TRIBUS BOMBYCOIDES. *Boisd.*

(Noctuae, Auct.)

4. Genus Acronycta. *Ochs. Tr. Boisd.*

(Apatelæ et Acronyctæ; Steph.)

1. **Leporina.** Erlen-Eule. Lin. etc. Umgebung von Ottensheim, vom Mai bis August. Die Raupe lebt vom Juni bis in den October auf Weiden, Birken, Erlen, Rüstern, Pappeln.

2. **Aceris.** Rosskastanien-Eule. Lin. etc. Im Mai und Juni, um Wels, Linz, Ottensheim, nicht selten. Die Raupe lebt im Sommer und Herbst auf Rosskastanien, Ahorn, Buchen, Eichen und echten Kastanien.

3. **Megacephala.** Weiden-Eule. F. Tr. H. D. B. Um Linz, Wels, Steyer, im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe lebt vom Juni bis September auf Weiden und Pappeln.

4. **Ligustri.** Hartriegel-Eule. F. H. Tr. D. B. Um Linz, Steyer, Wels u. s. w., im Mai bis Juli, nicht gemein. Die Raupe, in zwei Generationen, lebt vom Juli bis im September auf Hartriegel.

5. **Strigosa.** Ebereschen-Eule. (Flavillacea, H. Esp.) F. Tr. D. B. Um Wels und Walding, im Juni, selten. Die Raupe lebt im Herbst auf Schlehen und wilden Birnen.

6. **Tridens.** Schwarzdorn-Eule. (Psi, H.) F. Esp. Tr. D. B. Um Linz, Steyer, Wels etc., im Mai und August, gemein. Die Raupe lebt im Juli und dann im Herbst auf Obstbäumen, Weiden, Weissdorn, Schlehen etc.

7. **Psi.** Aprikosen-Eule. (Tridens, H.) L. Esp. F. Tr. D. B. An vorigen Orten zu gleicher Zeit, doch nicht so gemein.

8. **Menyanthidis.** Bitterklee-Eule. Esp. H. Tr. D. Umgebung von Wels, selten. Die Raupe lebt im Juni und Juli auf Bitterklee (Menyanthes trifoliata) und der gemeinen Myrthe oder Myrthenhaide.

9. **Auricoma.** Bocksbeer-Eule. F. Esp. H. Tr. D. B. Um Wels, Ottensheim, im Mai und August, nicht gemein. Die Raupe lebt im Juni und Juli, dann wieder im September und October, auf Bocksbeeren (Rubus cæsius). Heidelbeeren, Preiselbeeren (Vac. Vitis Idæa), Brombeeren, Haide (Erica vulgaris), auf niedern Gebüschen der Birken und Espen.

10. **Rumicis.** Ampfer-Eule. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Wels u. s. w., überall gemein. Die Raupe lebt im Juni, dann August und September, auf Eichen, Pappeln und Weiden, auch auf Ampfer (Rumex crispus) Himbeeren, Flöhkraut (Polygonum Persicaria), Augentrost (Euphrasia officinalis) u. a. m.

11. **Euphorbiæ.** Wolfsmilch-Eule. F. W. V. H. Tr. D. Um Steyer und Ottensheim etc., im April und Juli, nicht häufig: Die Raupe lebt im Mai und

Juni, dann im August und September, auf Wolfsmilch (Euphorbia Esula et Cyparisias), Zwergholler (Sambucus Ebulus) und mehreren andern Pflanzen.

5. Genus Diphtera. *Ochs. Tr.*

1. Ludifica. Grünweisslichte, schwarzgezeichnete Eule. Lin. etc. Umgebung von Sirning, im April und Mai und wieder Ende Juli und August, selten. Die Raupe lebt im Juli und wieder im September und October auf Aepfelbäumen, Birn- und Vogelbeerbäumen, Weiden, Schlehen, Kirschen und Eichen.

2. Orion. Eichbaum-Eule. (Aprilina, Panzer, H.) Esp. Tr. B. D. Um Wels und Ottensheim, im April und Mai. Die Raupe lebt im September auf Eichen und Buchen.

6. Genus Bryophila. *Tr. Boisd.*

(Pœcilia. Ochs.)

1. Perla. Perlfarbige Eule. (Glandifera, Borkh) F. H. Tr. B. Umgebung von Steyer, Linz, im Juli, selten. Die Raupe im April an Steinen, von deren Flechten sie sich nährt.

2. Receptricula. Schillergraue Eule. (Strigula, Borkh) H. Tr. B. Um Steyer, Linz und Micheldorf, im Sommer, selten. Die Raupe lebt in felsigen Gegenden, auf Steinmoos, gemeinschaftlich im April.

3. Fraudatricula. Grünschillernde Eule. (Paliola, Borkh) H. Tr. etc. Im Juli, bei Ottensheim und Schloss-Haus, selten. Die Raupe nährt sich im Mai vom Moose, welches an alten Breterzäunen wächst.

4. Raptricula. Purpurgraue Eule. (Lupula, D.) H. Tr. B. Um Linz, im Juli, selten. Die Raupe lebt im Mai bis Ende Juli von Flechten an Mauern, Brücken und steinernen Einzäunungen.

---

3. TRIBUS AMPHIPYRIDES. *Boisd.*

7. Genus Gonoptera. *Latr. Boisd. Dup.*

(Calpe, Tr. Calyptra, Ochs. Steph.)

1. Libatrix. Dotterweiden-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Linz, im Juli und September, überall gemein. Die Raupe lebt im Sommer und Herbst auf Weiden- und Pappel-Arten.

8. Genus Amphipyra. *Ochs. Boisd.*

(Amphipyra et Syntomopus, Guénée.)

1. Pyramidea. Nussbaum-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Linz u. s. w., im Juli, nicht selten. Die Raupe ist im Mai und Juni auf Obst- und Waldbäumen, auch Sträuchern zu finden.

2. Perflua. Rainweiden-Eule. (Pyramidina, Esp.) F. H. G. Tr, B. In Ottensheim, Schloss-Haus, im August. Die Raupe lebt auf Pappeln, Buchen, Rustern, Schlehen, Weissdorn, Heckenkirschen, Liguster, und ist im Mai und Juni erwachsen.

9. Genus Scotophila. *Hübn.*

(Pyrophila, Steph. Philopyra, Guénée. Amphipyra, Tr. Boisd.)

1. Livida Griechenblaue-Eule. (Scotophila, Esp.) F. H. G. Tr. B. Um Steyer, im Juli und August, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni am Röhrchenkraut.

2. Tragopogonis. Bocksbart-Eule. L. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim, im Juli und August, gemein. Raupe, im Mai und Juli erwachsen, lebt an Bocksbart, Spinat, Ampfer, Feldscharte (Seratula arvensis), Feldrittersporn (Delphinium Consolida) u. s. w.

10. Genus Mania. *Tr. Boisd.*

1. Maura. Der Nachtgeist. Hübn. W. V. L. Fab. Esp. Borkh. de Villers. Um Steyer, Schloss-Haus, Ruine Lichtenhaag, Ottensheim, Grammastetten, an Bächen wo Erlengebüsche sind, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahr auf Erlen, Weiden, Pappeln, spanischen Holler, auch Salat und andern Kräutern.

2. Typica. Flechtweiden-Eule. (Venosa, H.) L. F. G. Tr. B. Um Wels Ottensheim u. s. f., im Juli und August, selten. Die Raupe, im April und Mai erwachsen, lebt auf Wasser-Ampfer (Rumex aquaticus), gemeinem Gänsedistel (Sonchus oleraceus), lychimisartigem Wollkraut, Hundszunge Brennessel und andern niedern Pflanzen.

11. Genus Rusina. *Steph. Guénée.*

(Noctua, Boisd. olim. Agrotis, Tr.)

1. Tenebrosa. (Feruginea, Esp.) H. D. Tr. B. In der Umgebung von Steyer, Sirning, im Juli, selten. Die Raupe lebt an vielen niedern Pflanzen-Arten.

---

4. TRIBUS NOCTUIDES.

(Noctuelides, Boisd. Olim).

(Noctuae, Auct.)

12. Genus Segetia. *Stephens.*

(Mythimna, Ochs. Tr. Boisd. olim.)

1. Xanthographa. Kastanienbraune, gelbgezeichnete Eule. F. etc. Im August und September um Ottensheim, nicht häufig. Die Raupe lebt, erwachsen im Mai, von Gras und niedern Gewächsen.

13. Genus Triphæna. *Tr. Boisd.*

1. Janthina. Aron-Eule, Sturmhaube. (Fimbria minor, Dev.) F. etc. Im Juni und Juli, bei Ottensheim, selten. Die Raupe lebt auf Mutterkraut (Matricaria Parthenium), Hühnerdarm (Alsine media), Melden-Arten und dem Aronkraut (Arum maculatum).

2. Fimbria. Schlüsselblumen-Eule. (Solani, F.) L. F. H. Tr. G. B. Um Steyer, Stift Florian, im Juni und Juli. Die Raupe lebt im Frühjahre auf Schlüsselblumen, Hühnerdarm etc.

3. Subsequa. Vogelkraut-Eule. W. V. H. G. Tr. B. Um Linz, im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im April auf niedern Pflanzen.

4. Pronuba. Sauerampfer-Eule, Hausmutter. Lin. etc. Um Linz, Steyer etc., im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Sauerampfer, Schlüsselblumen, Aurikeln, Veilchen, Kohl und Levkoyen, und ist im Mai erwachsen.

var. Innuba, Tr. Steph. Um Steyer.

14. Genus Chersotis. *Boisd.*

(Agrotes et Trachea, Tr. Noctuae, Boisd. olim)

1. Porphyrea. Purpurbraune, dunkelsprenklige Eule. (F. Concinna, Esp, Lepida, Esp.) Hübn. W. V. Tr. B. D. Umgebung von Steyer, im Juni, selten. Die Raupe lebt im September und October auf krautartigen Haiden (Erica herbacea et vulgaris).

2. Plecta. Blindlattig-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Linz, Ottensheim, im Juni und September. Die Raupe ernährt sich im Mai und Juli von Salat, Sellerie, Mangold, Gartenmelde, Wegwart, Waldstroh u. a. m.

15. Genus Noctua. *Treits.*

1. C. nigrum. Spinat-Eule. (Nun Atrum, Borkh. Gothica var. Esp.) Um Steyer, Linz, Ottensheim, nicht selten. Die Raupe ernährt sich von niedern Pflanzen, Hühnerdarm, auch Sumpf-Schotenweiderich. (Epilobium palustre).

2. Tristigma. (Diatrapezium, Borkh. H. Sigma, var. G.) Ochs. Tr. B. Umgebung von Steyer, selten. Die Raupe lebt von mehrerer niedern Gewächsen, vorzüglich Löwenzahn.

3. Triangulum. Wachtelweizen-Eule, doppeltes Dreieck. (Sigma, Esp. H. G.) Ochs. Tr. B. etc. Um Ottensheim, im Juni und Juli. Die Raupe lebt von niedern Gewächsen, besonders Küchengewächsen, und erscheint im August.

4. Rhomboidea. Rautenfleckige Eule. (Stigmatica, H.) Esp. Tr. G. B. Im Juni und Juli, bei Ottensheim. Die Raupe lebt, im Mai erwachsen, auf niedern Pflanzen.

5. Baja. Tollkraut-Eule. (Tricomma, Esp.) F. Borkh. H. Tr. G. B. Umgebung von Steyer, im Juli und August, selten. Die Raupe, im April erwachsen, nährt sich von Tollkraut (Atropa Belladonna) und andern niedern Pflanzen.

6. Sigma. Gartenmelden-Eule. (Signum, F. Ditrapezium, Esp. Nubila, Esp.) W. V. Tr. B. Um Ottensheim, im Juni, selten. Die Raupe nährt sich von niedern Pflanzen und besonders von der Gartenmelde (Atriplex hortensis), und ist im April erwachsen.

16. Genus Spælotis. *Boisd.*

(Noctuæ, Boisd, olim. Noctuæ, Agrotes et Amphipyræ, Tr.)

1. Augur. Wellenstreifige Eule. (Omega, Esp. Assimulans, Borkh. Hippophaes, H-G.) Fab. H. Tr. G. B. Umgebung von Steyer, Linz, im Juli, selten. Die Raupe ernährt sich von niedern Pflanzen und dem Faulbaum und verpuppt sich im Mai.

2. Pyrophila. Weissgezeichnete Eule. (Tristis, F. Radicia, Esp. Simulans, Vieweg.) F. H. Tr. G. B. Um Hartkirchen, im Juni oder Juli. Die Raupe, im April erwachsen, nährt sich von Wurzeln der Gräser und niedern Pflanzen.

17. Genus Agrotis. *Ochs*, *Tr.*

(Noctua, Boisd. olim)

1. Suffusa. Gänsedistel-Eule. F. H. G. Tr. B. Um Linz, Steyer, im Juli oder August, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai an Graswurzeln und unter der Gänsedistel (Sonchus oleraceus).

2. Segetum. Wintersaat-Eule (Segetis, H. B. Caliginosa, Esp. ♀ B. Fuscosa, Esp.) W. V. Tr. B. Um Linz, Steyer etc., im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt von Wurzeln des Getreides und Grases und der kleineren Gartenpflanzen.

3. Exclamationis. Kreuzkraut-Eule. Lin. etc. Um Linz, Wels, Steyer u. s. f., im Mai, Juni auch Juli. Die Raupe lebt von Kreuzkraut und Graswurzeln.

4. Corticea. Rindenfarbene, klein gestrichte Eule. (♀ Sordida, H. Exclamationis, Esp.) W. V. H. Tr. B. Im Mai und Juni, bei Ottensheim, nicht häufig. Die Raupe findet man im Juni unter Steinen auf Haiden, wo sie von Graswurzeln lebt.

5. Cinerea. Aschgraue, feingestrichte Eule. Borkh. H. G. Tr. In Hartkirchen, im Mai und Juni, selten, an Lindenblüthen schwärmend. Die Raupe hat die Lebensweise wie obere zwei.

6. Tritici. Weizen-Eule. (Pratincola, H. Borkh.) Lin. G. Tr. B. Um Linz und Steyer, im Juni und Juli, nicht selten. Man findet die Raupe im Mai erwachsen, und lebt von niedern Pflanzen und Graswurzeln.

7. Obelisca. Rehfarbene Eule. (Molothina, Esp.) W. V. H. G. Tr. B. Um Linz, im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe ist im Mai erwachsen und nährt sich wie die Vorigen.

8. Aquilina. Adlerbraune, schwarzgezähnte Eule, Waldstroh-Eule. (Domestica, F. Nigrofusca, Esp. Vitta, Borkh.) W. V. H. G. Tr. B. Im Juli, bei St. Magdalena, bei Linz, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai auf Waldstroh (Galium verum).

9. Fumosa. Rauchfarbige Eule. (Nigricans, View. Esp.) F. H. Tr. etc. Um Linz, im August. Die Raupe ist im Juni erwachsen und lebt auf niedern Pflanzen.

10. Putris. Faulholz-Eule. (Lignosa, H.) L. F. H. Tr. D. B. Um Linz, im Juni, selten. Die Raupe lebt an den Wurzeln verschiedener Gräser, der

Melde und andern niedern Pflanzen, überwintert und ist erwachsen im April und Mai.

11. Valligera. Hornfarbige, kleinmakelige Eule. (Clavis, Esp.) F. H. Borkh. Tr. D. B. Im Juli und August, bei Ottensheim, nicht häufig. Die Raupe liegt bei Tage zusammengerollt unter Steinen und lebt des Nachts von verschiedenen Graswurzeln.

18. Genus Heliophobus. *Boisd. Steph. Guénée.*

(Hadena, Tr.)

1. Graminis. Gras-Eule. Lin. etc. Um Linz, im Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Gras- und Getreidearten, auch auf Klee.

2. Popularis. Lolch- oder Futtergras-Eule. (Lolii, Esp. D. Graminis, H.) F. etc. Um Hartkirchen, Ottensheim, im Juli und August. Die Raupe findet man im April an verschiedenen Grasarten, z. B. dem Lolchgrase (Lolium perene), an Quecken, auch am Getreide.

---

5. TRIBUS HADENIDES.

(Noctuae, Auct.)

19. Genus Luperina. *Boisd.*

(Hadenae et Xylinae, Tr. Xylophasiae, Steph. Guénée.)

1. Leucophaea. Tausendblatt-Eule. (B. Fulminea, F. Devill. B. Vestigialis, Esp. Devill.) Borkh. W. V. Bo. H. Tr. Um Steyer, Linz, Ottensheim etc., im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe lebt auf Ginster (Spartium Scoparium), Schafgarbe, Wegerich und andern niedern Pflanzen.

2. Virens. Weissgrüne Eule. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. de Villers etc. Im Juli und August an wohlriechenden Blumen oder Distelköpfchen nach Sonnenaufgang, bei Kleinmünchen, nicht selten. Die Raupe findet man unter Steinen, sie nährt sich von Hühnerdarm, auch Spitzwegerich.

3. Rurea. Graugelbliche, braungefleckte Eule. (Putris, H. W. V. Alopecurus, Esp. Luculenta, Esp.) F. Borkh. Tr. D. B. Im Juni und Juli, um Steyer, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahre auf Lolchgras, Quecken und andern Grasarten, auch auf der Primel (Primula veris).

4. Pinastri. Vogelflügel-Eule. Lin. etc. Um Steyer u. s. w., im Mai und Juni. Die Raupe lebt auf Ampfer-Arten, z. B. Sauerampfer, Schafampfer (Rumex acetosella), und ist im September erwachsen.

5. Hepatica. Leberbraune, düster und gelbgemischte Eule. (Characterea, H.) W. V. Borkh. Tr. D. B. Um Steyer, im Juni und Juli, selten, auch bei Ottensheim. Die Raupe lebt an Graswurzeln und jungen Halmen.

6. Lithoxylea. Winterbirn-Eule. (Sublustris, Esp.) W. V. F. H. Tr. Um Steyer, im Juni und Juli, selten, auch bei Ottensheim. Die Raupe lebt auf Birnbäumen.

7. Polyodon. Graswurz-Eule (Radicea, H. F. Occulta, Esp.) Lin. etc. Um Linz und Steyer, im Juni und Juli. Die Raupe lebt, erwachsen im April und Mai, an den Wurzeln mehrerer Grasarten und Küchenkräuter.

8. Conspicillaris. Wirbelkraut-Eule. L. Esp. H. Tr. D. B. Um Steyeregg, Ottensheim, im März und April, nicht selten. Die Raupe lebt auf Wirbelkraut (Astragalus Onabrychis), niedern Pflanzen und von der Graswurzel und Johanniskraut-Arten.

9. Basilinea. Quecken-Eule. F. Esp. H. Tr. D. B. Um Linz, im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe lebt auf Grasarten.

10. Nictitans. Kastanienbraune, gelb- und weiss-makelige Eule. (Chrysographa, H. Cinerago, F.) L. Tr. D. B. Um Steyer, Ottensheim, im Juni oder Juli. Die Raupe lebt an der Wurzel des Grases in der Erde.

20. Genus Apamea.

(Apameae, Tr. Miana, Steph.)

1. Strigilis. Schwarzbraune, weissbandirte Eule mit Kammstrichen. (Praeduncula, H W. V.) L. F. Tr. D. B. Steph. Um Steyer und Linz, im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe ernährt sich von jungen Sprösslingen des Grases und deren Wurzeln im Frühjahre.

2. Latruncula. Rothschielende Eule. W. V. H. Tr. B. Fr. Um Linz, Schwertberg etc., im Juni und Juli. Die Raupe lebt im Frühjahre zwischen Moos und an Graswurzeln.

3. Captiuncula. Tr. D. B. Auf unsern Alpen, im Juni und August, selten.

21. Genus Hadena.

(Hadenae et Manestrae, Tr. Boisd. olim.)

1. Persicariae. Flöhkraut-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim etc., im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Flöhkraut, Wasserpfeffer, schwarzem Holler, Hopfen, Traubenholler, Gänsefuss u. s. w.

2. Brassicae. Kohl-Eule. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Schloss-Haus, Ottensheim u. s. w., im Mai und Juni, überall gemein. Die Raupe lebt im Juli bis September an breitblätterigen Gemüsearten, als: Kohl, Salat u. s. f.

3. Suasa. Steinklee-Eule. (Dissimilis, Knoch, Leucographa, Esp. W. Latinum, Esp. Pulla, Trans. of Lin. Soc.) W. V. H. Tr. D. Um Linz, Steyer, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt vom Juli bis September auf Kohl, Salat, Mangold, Ampfer, Wegerich, Kleearten, Steinklee u. s. w.

4. Oleracea. Kopflattich-Eule. Lin. etc. Um Linz, Steyer etc., im Mai und Juni, gemein. Die Raupe erscheint und hat die Futterpflanzen wie Vorige.

5. Pisi. Erbsen-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Linz, Ottensheim u. s. w., im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe findet man vom Mai bis Juli auf Rittersporn, Bohnen, Wicken, Erbsen, Ampfer und einigen Klee- und Grasarten.

6. **Petrorhiza.** Graue, schwarzgestrichte Eule. (Comma, H. Tanaceti, Esp.) Borkh. Tr. H. B. Im Juli und August, in der Umgebung von Linz. Die Raupe findet man im Frühjahre auf Berberisstrauch und mehreren niederen Pflanzen.

7. **Chenopodii.** Gänsefuss-Eule. F. H. Tr. H. B. Um Steyer, Linz u. s. f., im Mai oder Juni. Die Raupe lebt von Sellerie (Apium graveolens), Salat, Kohl, Moosdistel, Spargel, Melde, und einigen Arten Gänsefuss, man findet sie vom Juli bis in den October.

8. **Dentina.** Bräunlichgraue, zahnmakelige Eule. Esp. W. V. H. Tr. B. Um Steyer, Linz, Ottensheim, im August. Die Raupe lebt im Juni auf Löwenzahn und andern niedern Pflanzen, von denen sie auch die Wurzeln benagt.

9. **Saponariae.** Seifenkraut-Eule. (Typica, H. Calcatrippae, View.) Esp. etc. Um Steyer und Hartkirchen, im Frühjahre, selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Juli und August, auf Seifenkraut, Nelken (Dianthus, Armeria et Carthusianorum), Gliedweich und ähnlichen Gewächsen.

10. **Atripicis.** Melden-Eule. Hübn. W. V. L. Fab. Esp. Borkh. de Villers. Um Steyer, Sirning, Linz, Ottensheim etc., im Mai oder Juli, gemein. Die Raupe findet man vom Juli bis September auf Sauerampfer, Schafampfer, Flöhkraut, Wasserpfeffer, Gänsefuss und Melden-Arten.

11. **Satura.** Purpurschwärzliche Eule. (Porphyrea, Borkh. Esp.) W. V. H. Tr. etc. Im Mai und Juni, um Ottensheim, selten. Die Raupe lebt wahrscheinlich von niedern Pflanzen.

12. **Thalassina.** Braunrothe, glänzende Eule. (Achates, H. Fr.) Borkh. Tr. H. etc. Umgebung von Linz, im Mai und Juni, selten. Die Raupe findet man auf Birken im August und September erwachsen.

13. **Gemina.** Hübner. (N. Remissa, N. Unanimis, H. Satura. Borkh.) Im Juli, um Ottensheim, selten. Die Raupe lebt, erwachsen im April, auf mehreren niedern Pflanzen.

14. **Genistae.** Ginster-Eule. (W. Latinum, Esp.) Borkh. H. Tr. H. B. Um Steyer, Hartkirchen, Ottensheim, im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe nährt sich im Sommer von Besenpfrime, Ginster-Arten (Genista, germanica, pilosa, sagittalis et tinctoria), auch von Heidelbeeren.

15. **Contigua.** Gutheinrich-Eule. (Ariae, Esp. Spartii, Borkh.) F. H. Tr. D. B. Im Mai und Juni, Klamleithen bei Grammastetten, nicht häufig, Die Raupe lebt im August und September an Heidelbeeren, Besenpfrime, Ginster-Arten, Jacobskraut und Gutheinrichskraut.

16. **Protea.** Zerreichen-Eule. Esp. W. V. H. Tr. H. B. Um Linz, Hartkirchen, im August und September, im dürrem Laube der Eichenwälder. Die Raupe lebt auf Eichen-Arten und ist im Juni erwachsen.

22. Genus Phlogophora. *Tr. Boisd.*

1. **Lucipara.** Gelbmakel. Lin. Hübn. etc. Um Steyer, Linz, Wels, Ottensheim, Trattenbach bei Ternberg etc., im Mai, Juni, Juli, selten. Die Raupe lebt im Herbst auf Brom- und Steinbeeren, Sauerampfer, Salat, Chamillen, Steinklee, Ochsenzunge, Schöllkraut und Natternkopf.

2. **Meticulosa.** Mangold-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Linz, Windern, Schloss-Haus, Ottensheim u. s. w., im Frühjahr und Sommer, nirgends selten. Die Raupe lebt im Frühjahr und Herbst auf Mangold, Levkoyen, Nesseln, Bingelkraut, Gauheil, Pimpinelle, Schirling, Wermuth, Schlüsselblumen u. s. w.

23. Genus Aplecta. *Guénée.*
(Polia, Tr. Boisd. olim.)

1. **Advena.** Maien-Eule. F. H. Tr. D. Umgebung von Linz, im Juni, selten. Die Raupe lebt, erwachsen im April oder Mai, auf Heidelbeerblätter, Weidenkätzchen, Taubnessel und Hühnerdarm.

2. **Nebulosa.** Nebel-Eule. (Plebeja, H. D. Bimaculosa, Esp. Thapsi, Brahm, Borkh. Polyodon, Illig. F.) Naturf. Tr. Um Linz, Wels u. s. w., im Mai und wieder im Juli, nicht selten. Die Raupe ist im ersten Frühjahre unter den Blättern des Wollkrautes (Verbascum Tapsus), von denen sie lebt, zu finden.

3. **Occulta.** Rossi, Hübn. L. de Villers, Vieweg etc. Um Steyer, Linz, im Juni oder Juli, selten. Die Raupe lebt im Mai von Heidelbeerblättern.

4. **Herbida.** Kuhweizen-Eule. (Prasina, F. Egregia, Esp. Borkh.) W. V. etc. Um Steyer, Linz u. s. w., im Juli und August, nicht selten. Die erwachsene Raupe findet man im Frühjahre auf Brombeerstauden und andern niedern Kräutern.

24. Genus Agriopis. *Boisd.*
(Chariptera, Guénée. Miselia, Tr. Steph.)

1. **Aprilina.** Kahneichen-Eule. (Runica, H. W. V. F.) L. Esp. Tr. D. Um Steyer, Walding etc. Ende August und Anfangs September, nicht selten. Die Raupe findet man erwachsen im Mai in den Spalten der Eichenrinde, aus welchen sie des Nachts zum Futter hervorgeht, sie liebt auch die Flechten an den Stämmen, und soll noch auf Buchen, Linden und Aepfelbäumen anzutreffen sein.

25. Genus Miselia. *Tr.*
(Valeria, Steph. Miselia et Chariptera, Guénée.)

1. **Oleagina.** Schlehen-Eule. F. W. V. H. Tr. D. B. Im April und Mai, auf dem Freynberg bei Linz. Die Raupe lebt auf Schlehen.

2. **Oxyacanthae.** Weissdorn-Eule. H. W. V. L. F. Esp. Borkh. etc. Um Linz, Wels, Steyer u. s. w., im August und September, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und im Juni auf Weissdorn, Schlehen und mehreren Obstbäumen.

3. **Bimaculosa.** Ulmbaum-Eule. (Bimaculosa italica, Esp.) Lin. etc. Umgebung von Steyer, im August, selten. Die Raupe lebt im Mai auf Rüstern.

4. **Culta.** Holzbirn-Eule. (Tridactylion, Borkh.) F. Esp. H. Tr. Um Steyer, Ottensheim, im Mai, selten. Die Raupe findet man im August und September auf Weissdorn, Schlehen, Zwetschken.

26. Genus Dianthoecia. *Boisd. Guenée.*

(Polia, Hadena et Misella, Tr.)

1. Albimacula. Schwarzgraue, weissmakelige Eule, Taubenkropf-Eule. (Concinna, H.) Borkh. Tr. D. B. etc. Im Juni, um Ottensheim, selten.

2. Conspersa. Weissfleckige Eule. (Annulata, F.) W. V. H. Esp. Tr. Im Juni, um Linz, nicht häufig. Die Raupe lebt auf blasigem Taubenkropf (Cucubalus Behen) und Lychnis-Arten.

3. Comta. Leimkraut-Eule. F. Borkh. Esp. H. Tr. D. B. etc. Um Steyer, Linz am Pfenningberg, Schloss-Haus, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt in den Samenkapseln des Lichtröschens (Lichnis dioica.)

4. Capsincola. Lichnissamen-Eule. Esp. Borkh. H. Tr. D. B. Um Steyer, Linz, Schloss-Haus, Ottensheim etc., im Frühling und Sommer, allenthalben nicht selten. Die Raupe findet man in den Kapseln der weissen Lichtröschen im Juni erwachsen.

5. Cucubali. Gliedweich-Eule. (Rivularis, F.) W. V. H. Tr. D. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Ottensheim, Hartkirchen u. s. w., im April und Mai auch Juni, nicht gemein. Die Raupe findet man im Sommer an dem beerentragenden Wiederstoss (Cucubalus bacciferus), am weissen Lichtröschen und an einigen nelkenartigen Pflanzen.

6. Carpophaga. Lichtröschen-Eule, mattbraune, düster und weissgestrichte Eule. (Perplexa, H. Tr. Fr.) Borkh. D. B. Um Linz, Steyer, Wels, im Juni, selten. Die Raupe ernährt sich von den Samenkapseln der nelkenartigen Gewächse und von Gliederweich.

27. Genus Ilarus. *Boisd Guenée.*

(Eremobia, Steph. Xanthia, Tr.)

1. Ochroleuca. Gelbbräunliche, weissgemischte Eule. W. V. H. Tr. etc. Umgebung von Linz, im Juli. Die Raupe lebt im Juni an den Aehren des Weizen (Trit. hybern).

28. Genus Polia. *Tr.*

1. Dysodea. Wildlattich-Eule. (Chrisozona, Borkh. Flavicincta minor, Esp.) Um Steyer, Linz und Ottensheim, im Sommer, nicht gemein. Die Raupe findet man im Mai und Juni auf Salat, Ageley, Petersilie, Beifuss und andern Küchenkräutern.

2. Serena. Schirmhabichtskraut-Eule, perlweisse, hellbraunstreifige Eule. Hübner, W. V. Fab. Esp. Borkh. Brahm etc. Um Linz, Steyer, im August, nicht selten. Die Raupe lebt im Juli auf dem Schirmhabichtskraut (Hiaracium umbellatum), auf dem rauhen Löwenzahn und auf dem Sumpfhasenkohl (Sonchus palustris).

3. Chi. Agley-Eule. Lin. etc. Um Linz, Wels, Steyer, Scharnstein, Ottensheim etc., im Juli und September, nicht selten. Die Raupe findet man im Mai und wieder im August und September auf Ageley, Moosdistel (Sonchus

oleraceus), Hasenkohl, Kletten (Arctium Lappa), Salat und purpurrothen Hasenlattich (Prenanthes purpurea).

4. **Flavicincta.** Kirschen-Eule (Flavicincta major, Esp. Dysodea, Esp.) F. H. Tr. D. Um Linz, Steyer etc., im August und September, selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Mai und im Juni, auf Weiden, Beifuss, Stachelbeeren, Ampfer, Wegwart, Wildlattich und Salat.

5. **Scoriacea.** Schlackenförmige Eule. (Caprea, H. Trimacula, Bork.) Im September, bei Ottensheim. Die Raupe ist Anfangs Juni erwachsen und leht von niedern Pflanzen.

29. Genus Thyatyra. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. **Batis.** Brombeer-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim, Schloss-Haus, Grammastetten u. s. w., im Frühjahr, selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Juli, auf Himbeeren, Brombeeren und Bocksbeeren (Rubus caesius).

2. **Derasa.** Himbeer-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim u. s. w. im Frühjahr, selten. Die Raupe wie Vorige.

---

6. TRIBUS LEUCANIDES.

(Noctuae, Auct.)

30. Genus Leucania. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. **Conigera.** Rothgelbe, weissgezeichnete Eule. F. W. V. H. Tr. D. B. etc. Um Linz und Steyer, Ende Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe findet man im April und Mai erwachsen in verdorrten hohlen Pflanzenstängeln oder dürren Blättern verborgen, und sie verzehrt Gras oder niedere Pflanzen.

2. **Albipuncta.** Wegerich-Eule. (Lythargyra, Esp.) F. Illig. H. Tr. D. B. Um Linz, Steyer, Ottensheim, im Sommer, selten. Die Raupe findet man im Frühjahre unter Steinen, sie lebt von Gras und niedern Pflanzen.

3. **Lythargyria.** Mittelwegerich-Eule. (Ferrago, F.) Esp. Borkh. H. Tr. Um Linz, Steyer, Ottensheim etc., vom Juli bis September, nicht selten. Die Raupe lebt im April und Mai auf niedern Pflanzen, vorzüglich auf Hühnerdarm und Wegerich.

4. **Comma.** Comma-Eule. (Turbida, H. Impura, H.) L. Borkh. D. B. Um Linz und Steyer, im Juni, selten. Die Raupe lebt auf Sauerampfer und mehreren auf nassen Wiesen vorkommenden Grasarten.

5. **L, album.** Weisses L, Hundsrippen-Eule. L. F. etc. Um Steyer, Ottensheim etc., im Juni und September, nicht selten. Die Raupe lebt im April auf mehreren niedern Pflanzen, die in feuchten Gegenden vorkommen.

6. **Pallens.** Butterblumen-Eule. L. F. H. Tr. D. B. Um Ottensheim, im Juni und September, selten. Die Raupe lebt im Frühjahr auf Hühnerdarm und Sauerampfer.

31. Genus Nonagria. *Tr. Ochs. Boisd.*

1. Cannae. Schilf-Eule. (Algae, Esp. Bork. Arundinis, H.) Tr. D. B. Umgebung von Steyer und Ottensheim, im August, selten. Die Raupe lebt von der breitblätterigen Schilfkolbe (Typha latif.).

2. Sparganii. Igelknospen-Eule. Esp. H. Tr. D. B. Fr. Um Windischgarsten, Anfang August, selten. Die Raupe findet man erwachsen im Juni auf obiger Pflanze.

3. Typhae. Kolbenschilf-Eule. (Arundinis, F.) Esp. Borkh. H. Tr. H. B. Um Steyer, Hartkirchen, im August, selten. Die Raupe lebt im Juni in der breitblätterigen Schilfkolbe.

---

7. TRIBUS CARADRINIDES.

(Noctuae, Auct.)

32. Genus Simyra. *Tr.*

1. Nervosa. Lichtgraue, geradstriemige Eule. (Oxyptera, Esp.) F. etc. Im Juli, bei Rotenegg auf feuchten Wiesen, bei Tage auf wohlriechenden Blumen, selten. Die Raupe lebt Ende Mai auf niedern Rüstern-Büschen.

33. Genus Caradrina. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. Trilinea. Weissliche, dreigestrichte Eule. (Quercus, F. Trigrammica, Esp.) W. V. H. Tr. D. B. Um Steyer, Hartkirchen, im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe ernährt sich von Spitzwegerich.

2. Bilinea. Zweigestrichte Eule. H. Tr. B. Curt. Im Mai und Juni, um Ottensheim, vorzüglich in den Buchenwäldern.

3. Respersa. Silberfarbene, düster gewässerte und punctirte Eule. W. V. etc. Umgebung von Steyer, im Juli, selten. Die Raupe lebt von Spitzwegerich.

4. Alsines. Hühnerdarm-Eule. Borkh. H. Tr. D. B. Umgebung von Steyer, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahre auf Hühnerdarm und Spitzwegerich.

5. Cubicularis. Lämmerlattich-Eule. (Quadripunctata, F. Segetum, Esp.) W. V. H. B. D. Um Steyer, Wels, Hartkirchen, im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe soll auf Lämmerlattich (Valerianella olitoria) leben.

---

8. TRIBUS ORTHOSIDES.

(Noctuae, Auct.)

34. Genus Orthosia. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. Gothica. Klebekraut-Eule. (Nun Atrum, F. H.) L. F. Tr. etc. Um Steyer, Hartkirchen, im Frühjahre. Die Raupe lebt im Juni und Juli auf Eichen, Heckenkirschen, Geissblatt und andern niedern Pflanzen.

2. **Litura.** Korbweiden Eule. Lin. F. H. etc. Umgebung von Steyer, im September und October. Die Raupe lebt im Juni auf Schlehen, Weiden, Birken, Klee, Beifuss etc.

3. **Caecimacula.** Sichelkraut-Eule. F. W V. H. Tr. D. B. Um Linz und Wels, im August und September, selten. Die Raupe lebt von verschiedenen saftigen Pflanzen und ist im Juni erwachsen.

4. **Gracilis.** Weiderich-Eule. (Collinita, Esp.) F. Borkh. H. Tr. Um Steyer, Linz, im April und Mai, selten. Die Raupe findet man im Mai und Juni zwischen zusammengesponnenen Blättern der Brombeeren, Ackerbeeren, und Saalweiden.

5. **Nitida.** Ehrenpreis-Eule. (Lucida, Naturf.) F. W. V. H. Tr. D. B. In der Umgebung von Steyer, im Juli und August. Die Raupe lebt, im Mai erwachsen, auf verschiedenen Arten von Ehrenpreis, Spitzwegerich, Primeln und andern niedern Pflanzen.

6. **Humilis.** Löwenzahn-Eule. F. W. V. H. Tr. D. B. Im Juli, um Ottensheim, selten. Die Raupe lebt im Mai und im Juni auf Löwenzahn, Gänsedistel und andern niedern Gewächsen.

7. **Pistacina.** Flockenkraut-Eule. (Lychnidis, D. Serina, Esp.) F. W. V. etc. Um Ottensheim, Hartkirchen, Steyer, im September und October, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und Juli von der Flockenblume (Centaurea Scabiosa), von den Blüthen des knolligen Hahnenkammes (Ranunculus bulbosus) und andern niedern Pflanzen.

8. **Rubricosa.** Gründwurz-Eule. (Mucida, Esp.) F. W. V. H. Tr. D. B. Umgebung von Steyer, im April, nicht häufig. Die Raupe lebt, erwachsen im Juli, auf Ampfer-Arten und mehreren niedern Pflanzen, vorzüglich aber auf Spitzwegerich.

9. **Macilenta.** Hainbuchen-Eule. Tr. D. B. H. 418. Im August und September, um Ottensheim, selten. Die Raupe lebt, im Mai erwachsen, auf Hainbuchen.

10. **Instabilis.** Mandel-Eule. F. W. V. Esp. H. Tr. D. B. Um Linz, Steyer, Sirning, Hartkirchen, im März und April, gemein. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Eichen, Weiden, Rüstern, Linden und mehreren Obstbäumen.

11. **Ypsilon.** Sarbaum-Eule. (Corticea, Esp.) W. V. Borkh. H. Tr. D. B. Um Linz, Steyer, Hartkirchen, im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt an Pappeln, Weiden und Ahorn.

12. **Stabilis.** Linden-Eule. (Cerasi? F.) H. Borkh. W. V. Tr. D. B. Um Steyer, Windischgarsten etc., im März und April, nicht selten. Die Raupe findet man im Mai und Juni auf Eichen, Linden, Pappeln, Buchen, Rüstern und mehreren Obstbäumen.

35. Genus Trachea. *Ochs. Tr.*

(Achatea, Steph.)

1. **Piniperda.** Blassgoldfärbige, rothgewässerte Eule. (Flammea. W. V. H. F. B. Spreta, F. Curtis.) Esp. Tr. D. B. Um Ottensheim, Gra-

mastetten, Wels, Steyer, im Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe lebt vom Juni bis in den August gesellig an der Föhre.

36. **Genus Cosmia.** *Ochs. Tr.*

1. Pyralina. Dunkelbraune, blaulich gewässerte Eule. (Corusca, Esp.) W. V. H. Tr. D. B. Um Steyer, Linz, St. Florian etc., im Juli, nicht gemein. Die Raupe wurde auf Birnbäumen, Eichen und Birken gefunden.

2. Trapezina. Ahorn-Eule. L. F. etc. Um Steyer, Ottensheim etc., im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Linden, Eichen, Ahorn, Haselstauden, Espen, Birken, Heinbuchen, Rüstern u. s. w.

37. **Genus Mesogona.** *Boisd.*

(Mythimna, Boisd. Ochs. olim. Cosmia, Tr.)

1. Acetosellae. Schafampfer-Eule. L. F. H. Tr. D. B. Im August oder September, um Ottensheim, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni von niedern Pflanzen, auf den jungen Eichenblättern, und verbirgt sich bei Tage in dürren Blättern.

2. Oxalina. H. Tr. D. B. Im August, in der Umgebung von Ottensheim, selten. Die Raupe lebt, im Mai erwachsen, auf niedern Pflanzen, auch Weidenblättern und Erlen.

38. **Genus Gortyna.** *Ochs. Tr.*

(Xanthia, Boisd. olim.)

1. Cuprea. Kupferfarbene, dunkelfleckige Eule. (Haematidea, Esp.) W. V. etc. Um Steyer, im Juli, selten, auf Disteln schwärmend.

2. Micacea. Esp. Tr. D. B. Curt. Fr. (Cypriaca, H.) Um Steyer, Ottensheim, im August, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni an der Wurzel von Knollengewächsen, und in den Stängeln der Wasser-Schwertlilie (Iris, Pseud-Acorus) und andern Sumpfpflanzen.

3. Flavago. Königskerzen-Eule. (Rutilago, F.) Esp. H. Tr. D. B. Um Steyer, Linz, Ottensheim, im August und September, selten. Die Raupe lebt, im Sommer erwachsen, in den Stängeln des Wollkrautes (Verbascum Thapsus), der grossen Klette, der Wasserbraunwurzel (Scrophularia aquatica) und in den Zweigen des schwarzen Hollers; sie nährt sich von dem Marke.

4. Luteago. Oraniengelbe, hellfleckige Eule. (Lutea. Borkh, Brunneago, Esp.) F. W. V. H. Tr. D. B. Im August, bei Windern, Micheldorf, selten.

39. **Genus Xanthia.** *Ochs. Tr.*

1. Ferruginea. Ocherbraune, röthlich gestrichte Eule. H. W. V. Tr. D. B. Um Linz, Wels, Steyer, im Herbste, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Ehrenpreis-Arten, Primeln und Löwenzahn etc.

2. Rufina. Loheichen-Eule. (Catenata, Esp.) L. F. H. Tr. D. B. Um Wels, Steyer, im September oder October, nicht selten. Die Raupe findet man im Mai auf Eichen.

3. Ambusta. Wändeflechten-Eule. (Xerampelina, Esp.) W. V. F. Tr. D. etc. Um Linz, im August, selten. Die Raupe lebt im Mai auf wilden Birnbäumen.

4. Silago. Balsambellen-Eule. (Flavago, F. Togata, Esp. Ochreago, Borkh.) H. Tr. D. B. Um Wels, Steyer, im August und September, selten. Die Raupe lebt im April und Mai in den Weidenkätzchen, auch von Brombeer-Blättern.

5. Cerago. Palmweiden-Eule. (Flavescens, Esp.) W. V. F. H. Tr. Borkh. etc. Um Linz, Steyer, im August und September, selten. Die Raupe wohnt im ersten Frühjahre in den sogenannten Palmkätzchen der Weiden, später lebt sie auf Brombeeren, Wegerich und jungen Weidentrieben.

6. Gilvago. Trübgelbe, wellenstriemige Eule. (Ocellaris, Borkh.) F. H. etc. Um Steyer, Linz, Ottensheim etc., Ende August oder September, selten. Die Raupe lebt im Frühjahre von verschiedener Nahrung, am liebsten aber von der italienischen Pappel.

7. Sulphurago. Schwefelgelbe, braungefleckte Eule. (Ochreago, Esp.) F. W. V. etc. Um Linz, Steyer, im September und October, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Feldahorn und Birken.

8. Citrago. Steinlinden-Eule. L. H. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim, im Juli, August und September, nicht gemein. Die Raupe lebt in zusammengesponnenen Blättern der kleinblättrigen Linde (Tilia parvifolia) im Monat Mai.

40. Genus Hoporina. *Boisd.*

(Xanthia, Tr. Boisd. olim. Dup.)

1. Croceago. Traubeneichen-Eule. F. Borkh. H. Tr. D. B. Um Steyer, Wels, Ottensheim, im September, nicht gemein. Die Raupe findet man erwachsen im Juni auf Eichen.

41. Genus Dasycampa. *Guenée.*

(Cerastis, Tr. Boisd. olim.)

1. Rubiginea. Holzäpfel-Eule. (Tigerina, Esp.) W. V. Borkh. F. H. Tr. etc. Umgebung von Steyer, im August und September, sehr verborgen unter abgefallenem Laube, Steinen u. s. w. Die Raupe findet man erwachsen im Mai auf Aepfelbäumen.

42. Genus Cerastis. *Ochs. Boisd. Tr.*

(Glaea, Steph.)

1. Vaccinii. Preiselbeer-Eule. L. W. V. H. etc. Um Steyer, Ottensheim etc., im September und October, überwintert, und erscheint wieder im ersten Frühjahre. Die Raupe lebt auf Preiselbeeren, Heidelbeeren, Brombeeren und andern niedern Pflanzen.

2. Silene. Feldkohl-Eule. (Vau punctatum. Borkh. C. Nigrum, Devill.) W. V. F. H. Tr. G. B. Um Steyer, Linz, Hartkirchen, im September, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf niedern Pflanzen, vorzüglich auf Spitzwegerich.

3. **Satellitia.** Frühbirn-Eule. L. F. etc. Um Linz, Steyer etc., im September und October, nicht selten. Die Raupe lebt auf Eichen, Buchen, Rüstern, Birnen, Himbeeren, Stachelbeeren und andern Pflanzen.

4. **Serotina.** Veilgraue, rostfarbig gemischte Eule. (Fragariae, Esp. Orbona, H. Ross. Domiduca, Borkh.) Ochs. Tr. B. Umgebung von Steyer, im September und October, selten. Die Raupe lebt im Juli von niedern Gewächsen und ist unter Steinen, vorzüglich soll sie in Weinbergen vorkommen.

---

9. TRIBUS XYLINIDES.

(Noctuae, Auct.)

43. Genus Xylina. *Xylinæ, Tr. Boisd.*

1. **Vetusta.** H. Tr. D. B. (Exoleta, var. Esp.) Umgebung von Steyer, im September, selten. Die Raupe lebt im Sommer von verschiedenen Melden-Arten, Spargel, Wolfsmilch (Euph. Ciparissias et Esula), mehreren Arten des Gänsefusses, der Blüthen der Ginsterarten, der Pfrimen, an dem Hauchechel, Himbeeren, Steinbrombeeren, Erbsen u. a. m.

2. **Exoleta.** Scharten-Eule, Moderholz. L. etc. Um Steyer, Wels, Linz, Schloss-Haus, im August oder September, nicht häufig. Die Raupe lebt zur Zeit und von der nämlichen Nahrung wie Vorige.

3. **Conformis.** Ellerbaum-Eule. F. W. V. H. Tr. D. B. Um Linz, Steyer etc., im September, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai und Juni an der weissen Birke, der Erle, und hält sich zwischen den Spalten der Rinde auf.

4. **Rhizolitha.** Weisseichen-Eule. F. W. V. H. Tr. D. B. Im Herbste und nächsten Frühjahre, um Steyer, Ottensheim, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Eichen und Weiden, auch auf Zwetschken.

5. **Petrificata.** Steineichen-Eule. (Petrificata, H. Umbresa, Esp.) F. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim etc., im März und September, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Eichen, Linden, Ulmen und Zwetschken.

44. Genus Cloantha. *Boisd.*

(Cleophanæ, Tr.)

1. **Hyperici.** Johanniskraut-Eule. F. W. V. H. Tr. D. B. Um Steyer, im Juni. Die Raupe lebt auf Johanniskraut.

2. **Perspicillaris.** Konradskraut-Eule. Lin. etc. Im Frühjahre, bei Ottensheim, nicht gemein. Die Raupe lebt im Sommer auf verschiedenen Arten Johanniskraut (Hypericum hirsutum, perforatum et quadrangulare), auch auf Ahorn, Pflaumen, Haselstauden und Tragant (Astrag)

45. Genus Cleophana. *Boisd. Tr.*

1. **Linariae.** Leinkraut-Eule. F. H. etc. Im Mai und September, um Linz, Steyer etc., nicht selten. Die Raupe lebt im Juli und August auf dem Leinkraut.

46. Genus Chariclea. *Kirby, Steph.*

(Xylina, Tr. Boisd. olim. Heliothis, Tr. suppl.)

1. Delphinii. Rittersporn-Eule. Lin. etc. Um Linz auf der Welserhaide, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt im Juli und August auf dem Rittersporn (Delphinium Consolida).

47. Genus Cucullia. *Ochs. Tr. B. D. Steph.*

1. Abrotani. Stabwurz-Eule. W. V. F. Borkh. H. Tr. D. B. Umgebung von Steyer, im Mai und August, selten. Die Raupe findet man im August und September auf dem Feldbeifuss (Artemisia campestris), Wermuth und Gürtelkraut (Artemisia Abrotanum), sie hält sich in den Blüthenähren auf.

2. Absynthii. Wermuth-Eule. L. F. W. V. H. Tr. D. B. Um Linz, zu Ende des Frühlings, selten. Die Raupe lebt im Herbste auf Wermuth und Beifuss, und zieht die Blüthen den Blättern als Nahrung vor.

3. Umbratica. Hasenkohl-Eule. (Lucifuga, H. Larv.) L. Tr. H. etc. Um Steyer, Linz, Hartkirchen, Hörsching, Schloss-Haus, Ottensheim u. s. w., im Mai und wieder im August, nicht selten. Die Raupe lebt im Juli bis in den September auf der Moosdistel und dem Hasenkohl etc.

4. Chamomillae. Chamillen-Eule. W. V. F. Esp. H. Tr. B. Um Linz, Steyer, im Juni, selten. Die Raupe lebt auf der wilden oder Rosschamille.

5. Lactucae. Lattich-Eule. (Lucifuga, H. 262.) Esp. F. W. V. Tr. D. etc. Um Steyer, Linz u. s. f., im Juli und August, nicht gemein. Die Raupe lebt im Juli bis September auf Salat, der Moosdistel, dem Hasenkohl, Rainkohl (Lapsana comunis), Mauer- und purpurrothen Hasenstrauch (Praenanthes muralis et purpurea) und ähnlichen milchichten Pflanzen.

6. Lucifuga. Schildampfer-Eule. (Lactucae, H. 264.) Esp. W. V. B. Um Wels, Linz, Steyer etc., im Mai und wieder im August, selten. Die Raupe lebt in Gebirgsgegenden von der Moosdistel und dem purpurrothen Hasenstrauch.

7. Scrophulariae. Braunwurz-Eule. Ramb. H. Um Steyr, Wels, Ottensheim etc., im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt im Juli an schattigen Orten auf der Wasserbraunwurz (Scrophularia aquatica), auch auf der knotigen Braunwurz (Scroph. nodosa) und den Wollkrautarten, vorzüglich aber auf dem schwarzen Wollkraut.

8. Verbasci. Wollkraut-Eule. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Ottensheim, Schloss-Haus, Hartkirchen etc., im Mai und Juni, überall nicht selten. Die Raupe lebt vom Mai bis September auf den verschiedenen Woll-kraut-Arten.

---

10. TRIBUS PLUSIDES.

48. Genus Abrostola. *Ochs. Boisd. Tr. Suppl.*

1. Asclepiadis. Schwalbenwurz-Eule. F. H. W. V. Esp. Tr. Im Mai und Juni, um Linz, selten. Die Raupe lebt erwachsen im August auf Schwalbenwurz (Asclepias Vincetozicum.)

2. **Urticae.** Nessel-Eule. H. Tr. B. Die Raupe lebt auf der grossen Nessel (Urtica dioica), und ist erst im September oder October erwachsen.

3. **Triplasia.** Hübn. W. V. Fab. Esp. Borkh. Hüfn. de Villers etc. Um Linz, Wels, Steyer u. a. m., im Mai oder Juni, nicht selten. Die Raupe lebt im August und September auf der Nessel.

49. Genus Chrysoptera. *Latr. Boisd. Dup.*

1. **Moneta.** Goldbraune, silbergezeichnete Eule. (Flavago, Esp.) F. etc. Um Steyer, Ottensheim, im Juli und August, selten. Die Raupe lebt im Mai in der Knospe des gelben Eisenhütchens, auch auf blauen in Gärten.

2. **Concha.** Purpurbraune Eule mit dem goldenen C. (C. Aureum, Knoch.) F. Borkh. Esp. H. Tr. D. B. Im Juli, am Eingang in die hintere Laussa bei Altenmarkt, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Feder-Ageley oder Wiesenraute (Thalictrum aquilegifolium).

50. Genus Plusia. *Ochs. Tr. Latr.*

1. **Illustris.** Grün und röthlich gemischte, glänzende, dreifleckige Eule. (Cuprea, Esp.) F. Borkh. H. Tr. D. B. In unsern Gebirgsgegenden im Juli, selten. Die Raupe lebt auf gelbem Eisenhut (Aconitum lycoctonum).

2. **Festucae.** Schwingel-Eule. Lin. etc. Um Ottensheim, im August, selten. Die Raupe lebt im Juli bis October auf dem Mannaschwingel (Glyceria fluitans), Rohrschilf, der Igelsknospe, dem Ufer- und Blasen-Riedgras (Carex riparia et vesicaria).

3. **Chrysitis.** Hanfnessel-Eule. Lin. etc. Im Frühjahr und im Sommer, um Linz, Ottensheim, Steyer, nicht selten. Die Raupe erscheint im Frühjahre und im Herbste und lebt auf der grossen Nessel, bunten Hanfnessel, gemeinen Hanfnessel, der wilden Münze, Bisamdistel, Klette, Wegdistel, Wollkraut, Kardendistel und mehreren andern.

4. **Orichalcea.** Veilbraune, goldmakelige Eule. (Chryson, Esp.) F. Borkh. etc. Umgebung von Ottensheim und Walding, Grammastetten, Landhag, Wels, im Juli, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Wasserhanf (Eupatorium cannabium), Hohlzahn (Gallopsis).

5. **Bractea.** Purpurbraune, goldmakelige Eule. F. W. V. H. Tr. etc. In den Gebirgsgegenden des Traunkreises, im Juli und August, selten.

6. **Jota**-Eule mit dem goldenen Jota. (Interrogationis, Esp.) L. F. H. Tr. etc. Um Steyer, Linz, Ottensheim, im Mai und August, selten. Die Raupe lebt zweimal, im April und Juli, auf beiden Nesselarten, Kletten, der gelben, weissen und gefleckten Taubnessel.

var. Percontationis, Ochs. Um Wels.

7. **Gamma.** Zuckererbsen-Eule. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Wels u. s. w., von Mai bis in den October, beim Sonnenschein auf Blumen schwärmend, überall bekannt und gemein. Die Raupe lebt vom Frühjahr bis in den Herbst auf Hülsen-Früchten, Salat, Kohl, Hanf, Wiesenkräutern u. s. w.

8. **Divergens.** Kastanienbraun und gelbgrau-gemischte Eule mit dem goldenen Gamma. (Hohenwarthii, Esp.) F. Borkh, H. etc. Im Juli und August auf den Spitaler Alpen, selten.

---

11. TRIBUS HELIOTHIDES.

(Noctuae, Auct.)

51. Genus Anarta. *Ochs. Tr.*

1. Myrtilli. Heidelbeer-Eule. Lin. etc. Um Linz, auf dem Pöstlingberge, Jägermaier, im Mai und August, selten. Die Raupe lebt im Juli und August auf Heidelbeeren, Sumpfbeeren, Wald- und Sumpfhaide (Erica vulgaris et Tetralix).

2. Arbuti. Kupferbraune, mattstreifige Eule. (Heliaca, H. W. V. Tr. Fasciola, Esp.) F. D. B. Um Steyer, Wels, Windern, Micheldorf, im Mai und Juni, auf feuchten Waldwiesen, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni auf Hornkraut (Cerastium arvense), wovon sie nur die Samenkapseln, frisst.

52. Genus Heliothis. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. Ononis. Hauhechel-Eule. F. W. V. Esp. H. Tr. D. B. Um Steyer, Wels, Hartkirchen, im Mai und August, selten. Die Raupe lebt von den Blumen des Hauhechel (Ononis spinosa).

2. Dipsacea. Mengelwurz-Eule. Lin. etc. Wird um Linz und Wels, im Mai und wieder im Juli, im Sonnenschein schwärmend auf der dortigen Haide angetroffen. Die Raupe lebt von den Blüthen des langwurzligen Ferkelkrautes (Hypochoeris radicata).

3. Scutosa. Aeberreiss-Eule. F. Esp. H. Tr. B. D. Im Juli oder August, um Linz. Die Raupe lebt im Herbste am blühenden Feldbeifuss (Artemisia campestris).

4. Marginata. Rothgelbe, rothbraun bezeichnete Band-Eule. F. Tr. etc. (Rutilago, W. V. H. Umbrago, Esp. Conspicua, Borkh.) Um Steyer, Wels, Ottensheim, im Mai und Juni, nicht häufig. Die Raupe findet man erwachsen im August auf Hauhechel (Ononis spinosa), auch auf Wiesenstorchenschnabel (g ranium prat.), wovon sie die Samenkapseln frisst, nicht die Blätter.

5. Purpurites. Tr. D. B. H — Gey. (Purpurea, Esp. Rutilago, var. H.) Umgebung von Wels, im Mai, selten. Die Raupe lebt im Mai (und früher) bis Ende Juni auf dem Teufelsabbiss (Succisa pratensis M.).

---

12. TRIBUS ACONTIDES.

(Noctuae, Auct.)

53. Genus Acontia. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. Luctuosa. Wegebreit-Eule (Italica, F. Devill.) W. V. H. B. etc. Um Linz, Wels, Hörsching, im Mai und August, nicht selten. Die Raupe lebt auf der kleinen Ackerwinde (Convolvolus arv.).

---

13. TRIBUS CATOCALIDES.

(Noctuae, Auct.)

54. Genus Catephia. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. Leucomelas. Schwarze, weissmakelige Eule. W. V. H. G. Tr. (Alchimista, Esp. Xanthographa, F.) Im Juni und wieder August, bei Losenstein etc. an Felsenstücken, Gartenzäunen, auch auf Blumen-Blüthen, in der Sonne sehr scheu und flüchtig, ziemlich selten.

55. Genus Catocala. *Ochs. Tr. Boisd.*

1. Fraxini. Eschen-Eule, blaues Ordensband. Lin. etc. Um Linz, Steyer, Wels etc., im Mai und August, nicht selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Juli, auf Eschen, Pappeln, Rüstern, Eichen, Birken, Ahorn und Buchen.

2. Elocata. Weissweiden-Eule, gemeines rothes Ordensband. Esp. Tr. etc. (Marita, H. Uxor, H. Nupta, F.) Um Steyer, Linz, Wels u. a. m., im Juli und August, nicht selten, besonders in Auen. Die Raupe lebt im Juni auf Weiden, Pappeln, Espen.

3. Nupta. Bachweiden-Eule. Zackiges, rothes Ordensband. L. W. V. H. Tr. etc. Wie Vorige zur nämlichen Zeit, an denselben Orten und mit nämlicher Nahrung der Raupe, doch seltener.

4. Dilecta. Rothe Band-Eule, mit winkelig gebrochener Binde. H. etc. Umgebung von Wels, im Juli und August. Die Raupe lebt auf Eichen.

5. Sponsa. Rotheichen-Eule, die Braut. L. F. H. Tr. G. B. Um Linz etc., im Juli und August in Auen, seltener. Die Raupe lebt auf Eichen und ist im Juni erwachsen.

6. Promissa. Wolleichen-Eule. Die Verlobte. (Sponsa var. G.) F. W. V. etc. Um Ottensheim, Schloss-Haus, im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Eichen (Quercus robur).

7. Electa. Baumweiden-Eule, die Erwählte. (Pacta, W. V. Esp.) Borkh. H. etc. Um Linz, Steyer etc., im August und September, nicht selten. Die Raupe findet man vom Mai bis zum Juni auf Weiden und Pappel-Arten, vorzüglich an der Baumweide (Salix alba) und der italienischen Pappel (Populus italica), zwischen der Baumrinde.

8. Paranympha. Pflaum-Eule, gemeines gelbes Ordensband. L. etc. Um Steyer, Linz, Ottensheim, Schloss-Haus etc., im Juni, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Schlehen, Weissdorn und Pflaumenbäumen.

56. Genus Ophiusa. *Ochs. Tr.*

1. Lunaris. Fruchteichen-Eule. (Meretrix, F. Augur, Esp.) F. W. V. H. etc. Umgebung von Linz, im Mai oder Juni, bei Tage im Sonnenschein fliegend, selten. Die Raupe lebt im Juli und August auf der Eiche (Quercus robur), auch auf der Zitterpappel (Populus tremula).

2. Craccae. Vogelwicken-Eule. F. W. V. H. G. Tr. B. Um Steyer, im Juli oder August, selten. Die Raupe lebt im Juni und Juli auf der Vogelwicke (Vicia Cracca).

14. TRIBUS NOCTUOPHALAENIDES.

57. Genus Euclidia. *Ochs. Tr.*

1. Mi. Sichelklee-Eule. Lin. etc. Um Steyer, Wels, Micheldorf etc, im Mai und August auf Wiesen im Sonnenschein schwärmend, doch nicht sehr gemein.

2. Glyphica. Wiesenklee-Eule. Lin etc. Allerorts wie Vorige vorhanden, gemein. Die Raupe lebt im Juli und September auf Wiesenklee und andern Klee-Arten.

58. Genus Brephos. *Ochs. Tr.*

1. Parthenias. Hangelbirken-Eule. (Vidua, F. Notha, Curtis tab. 221. Steph.) Um Steyer, Altenberg, bei Gallneukirchen etc., im März, sie fliegt bei Tage hoch und schnell. Die Raupe lebt im Juni und Juli auf Eichen, Birken und Buchen.

2. Notha. Hübner. Tr. Um Steyer, im April, selten. Die Raupe lebt im Juni auf Espen und Saalweiden in zusammengesponnenen Blättern.

3. Puella. Das Mädchen. (Spuria, H. Parthenias, var. G.) Esp. Borkh. Tr. Um Linz auf dem Pfennigberge, im März; der Mann fliegt schnell und hoch; das Weib sitzt auf den Baumstämmen fest. Die Raupe lebt im Juni und Juli auf der Espe.

59. Genus Anthophila. *Boisd.*

(Anthophilae et Erastriae, Ochs. Tr.)

1. Aenea. Erzfarbene, gemeinstreifige Eule. (Latruncula.) W. V. etc. Umgebung von Steyer, im Mai und wieder im Juli und August, auf Waldwiesen an feuchten Stellen bei Tage, nicht häufig.

60. Genus Agrophila. *Boisd.*

(Anthophilae et Erastriae, Ochs. Tr.)

1. Sulphurea. Ackerwinden-Eule. (Pyr. Sulphuralis, L. Bombyx, Lugubris, F.) H. Tr. W. V. Borkh. D. B. Um Linz, Wels, Steyer, im Mai und August, nicht selten. Schwärmt in der Sonne auf trockenen freien Stellen. Die Raupe lebt im Sommer auf der Ackerwinde und auf Weiden.

2. Unca. Riedgras-Eule. (Pyr. Uncana, F. Geom. Uncana, L. W. V. etc. Um Linz und Steyer in Sumpfgegenden, im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Riedgras.

61. Genus Erastria. *Boisd.*

(Erastriae, Ochs. Tr. Acosmetia, Curt.)

1. Fuscula. Braune, weissgemischte Eule. (Polygramma, Esp. Praeduncula, Borkh.) W. V. Borkh. H. Tr. D. B. Umgebung von Steyer, Ottensheim, im Mai oder Juni. Die Raupe lebt im August und September auf Brombeeren.

2. Atratula. Schwarze, weisswechselnde Eule. (Tineodes, View.) Borkh. etc. Umgebung von Steyer, Linz, auf dem Pfennigberge, im Mai und Juni, auf Wiesen, nicht selten. Die Raupe lebt von Wiesengräser.

3. Candidula. Weisse, schwarzfleckige Eule. W. V. Borkh. H. Tr. etc. Umgebung von Steyer, im Juni, selten.

GEOMETRAE. Auct.

1. Genus Geometra. *Boisd. Tr. Dup.*

1. **Papilionaria.** Buchen-Spanner. L. etc. Um Linz, im Mai und wieder im Juli, ziemlich selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni und wieder im August und September auf Buchen, Birken, Erlen, Haselstauden, auch Besenpfrime.

2. Genus Phorodesma.

(Geometrae, Tr. Geometra et Hemithea, Dup.)

2. **Bajularia.** Eichen-Spanner. (Ditaria, F. Pustularia, Panz.) Esp. W. V. H. Tr. Umgebung von Linz, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Eichen (Quercus robur).

3. Genus Hemithea. *Dup.*

(Geometrae, Tr.)

3. **Cythisaria.** Geissklee-Spanner. (Prasinaria, F. Genistaria, Devill.) W. V. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim, auf trockenen Grasplätzen, im Juli. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Geissklee (Cytisus nigricans), Besenpfrime, haarigem und Färber-Ginster (Genista pilosa et tinct.).

4. **Vernaria.** Waldreben-Spanner. (Chrysoprasaria, Esp.) W. V. H. Tr. Um Steyer, Ottensheim, im Mai und Juli, selten. Die Raupe, erwachsen im Mai, lebt auf Eichen, Schlehen, Pflaumen, Aprikosen und Waldreben (Clematis vitalba).

5. **Viridaria.** Brombeer-Spanner. (Viridata, L. F. Tr.) H. D. Um Linz, Steyer, Wels, im Juni und September, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und September auf Eichen, Haselstauden, Weissdorn und auf Brombeeren.

6. **Aeruginaria.** Blaugrüner Spanner. W. V. H. Tr. D. Umgebung von Wels, im Mai, selten. Die Raupe lebt im September auf Birken.

7. **Putataria.** Perlweisslicher, weissstriemiger Spanner. L. H. etc. Umgebung von Linz, im Mai oder Juni, ziemlich selten. Die Raupe lebt auf Hainbuchen, Erlen, Heidelbeeren.

8. **Aestivaria.** Thymian-Spanner. (Thymiaria, W. V. Vernaria, F.) Esp. etc. Um Wels, im Mai und Juli, in lichten Waldungen, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai auf Eichen, Obstbäumen und andern Pflanzen.

9. **Bupleuaria.** Hasenöhrchen-Spanner. (Thymiaria, L.) W. V. F. H. Tr. etc. Um Steyer, Wels, Linz (Buchenau) etc., im Juli, nicht selten.

Die Raupe lebt im Juni auf Hasenöhrchen (Bupleurum falcatum), Schlehen, Birken, Weissdorn, Geissklee und mehreren niedern Pflanzen.

4. Genus Metrocampa. *Latr. Dup.*

(Ilopia, Tr.)

10. Fasciaria. Kienbaum-Spinner. (var. Prasinaria, H. Tr.) L. etc. Um Wels in Fichtenwäldern, selten. Die Raupe lebt im Juni und dann wieder im August und September auf Fichten und anderm Nadelholz, auch auf Lerchen.

11. Margaritaria. Haiubuchen-Spanner. (Bomb. Sequistriataria. Esp.) L. etc. Um Linz, Steyer, im April und Juli, nicht häufig. Die Raupe lebt auf Hainbuchen und Eichen im Frühjahre.

5. Genus Urapteryx. *Kyrby.*

(Urapteryx, Leach. Steph. Dup. Acoena, Tr.)

12. Sambucaria. Hollunder-Spanner. L. H. etc. Um Linz, Wels, Steyer, Ottensheim, Stift Florian etc., im Juni und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Holler, Weiden, Birnen, Linden und andern Kern-Obstbäumen.

6. Genus Rumia. *Dup.*

(Ennomos, Tr.)

13. Crataegaria. Weissdorn-Spanner. (Crataegata, L. Tr. etc.) H. Um Linz, Steyer etc., auf lichten Waldwiesen, im Mai und Juli. Die Raupe lebt auf Weissdorn, Schlehen, Aepfel-, Birnen- und Pflaumenbäumen etc.

7. Genus Ennomos. *Dup. Tr.*

14. Syringaria. Flieder-Spanner. L. H. etc. Um Schloss-Haus, im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Flieder (Syringa vulgaris) und Jasmin, auf Liguster und Weiden aber am liebsten.

15. Dolabraria. Wintereichen-Spanner. L. etc. Um Steyer, Ottensheim, im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni und wieder im August und September auf Eichen, Linden und andern Bäumen.

16. Evonymaria. Spindelbaum-Spinner. W. V. H. Tr. D. Umgebung von Steyer, im Juli, selten. Die Raupe lebt auf dem Spindelbaume (Evonymus europaeus).

17. Apiciaria. Oranienfarbiger, spitzrandstreifiger Spanner. W. V. etc. Umgebung von Linz, im Juli und September, selten. Die Raupe lebt auf Weiden-Arten.

18. Parallelaria. Oranienfarbiger, breitrandstreifiger Spanner. (Vespertaria, Esp.) W. V. H. Tr. D. Umgebung von Linz, im Juli, nicht häufig. Die Raupe lebt im Juni auf Haselbüschen.

19. Lunaria. Grosszackiger, gelber Mondspanner. W. V. H. Tr. etc. Um Wels, Schloss-Haus etc., im Mai und Juli, nirgends häufig. Die Raupe lebt im Juni und September auf Eichen, Weiden, Schlehen und andern Wald- und Obstbäumen.

20. Illunaria. Kleinzackiger, gelber Mondspanner. W. V. H. Tr. etc. Um Wels, Linz, Ottensheim etc., im Mai und Juli, nirgends selten. Die Raupe hat die Nahrung wie Vorige.

21. Illustraria. Brauner Mondspanner. (Lunaria, var. Borkh. W. V.) H. Tr. D. Um Steyer, Ottensheim etc., Flugzeit wie Lunaria, nicht häufig. Die Raupe hat die Nahrung wie Vorige.

22. Angularia. Sandlinden-Spanner. W. V. Esp. H. Tr. D. Umgebung von Linz, im Juli und August, nicht selten. Die Raupe findet man erwachsen im Juni auf Linden, Eichen, Buchen, Hainbuchen.

23. Erosaria. Hageichen-Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Linz, Wels, Steyer, Stift Florian, Ottensheim etc., vom Juni bis in den September, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Linden, Eichen, Hainbuchen, Birken und wilden Birnen.

24. Alniaria. Erlen-Spanner. Lin. H. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Ottensheim, Stift Florian etc., im August und September, nicht gemein. Die Raupe findet man auf Erlen, Birken, Rüstern, Haselstrauch, Linden, Hainbuchen, Aepfel- und Birnbäumen.

25. Prunaria. Pflaumen-Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Wels, Grammastetten, Schloss-Haus etc., im Juni und Juli, allenthalben nicht selten. Die Raupe überwintert und erreicht im Mai kommenden Jahres ihre Grösse und lebt auf Schlehen, Pflaumen, Hainbuchen, Rüstern, Haseln, Flieder, Geissblatt, Je länger je lieber (Lonicera Periclymenum), Besenpfrime und breitem Wegerich.

8. Genus Himera. *Dup.*

(Crocallis, Tr.)

26. Pennaria. Hagbuchen-Spanner. L. H. etc. Umgebung von Steyer, Grammastetten, Ende September und October, nicht selten. Die Raupe lebt im Juli und August auf Hagebuchen und Eichen.

9. Genus Crocallis. *Tr. Dup.*

27. Elinguaria. Geissblatt-Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Ottensheim, im Juli und August, nicht selten. Die Raupe lebt auf Birnen, Schlehen, Eichen, Heckenkirschen, Geissblatt, Besenpfrime und andern Bäumen und Pflanzen.

10. Genus Aventia. *Dup.*

(Ennomos, Tr. Platypteryx, Lasp.)

28. Flexularia. Röthlichgrauer Spinner mit doppelt ausgeschweiftem Unterrande. H. Tr. D. (B. Flexula, F. Borkh. W. V. Platypteryx Flexula, Lasp.) Um Wels, Ruine Reichenstein, im Juli, selten. Die Raupe lebt von der sternförmigen und Wand-Flechte (Lichen stellaris et parietinus).

11. Genus Macaria. *Curt. Steph.*

(Ennomos, Tr. Philobia, Dup.)

29. Notataria. Weiden-Spanner. (Notata, L. F.) Esp. H. Tr. D. Umgebung von Linz etc., und fliegt im Sommer auf lichten Stellen, nicht

weit von der Nahrung seiner Raupe, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und Herbste erwachsen auf Weiden, Eichen, Erlen.

30. Lituraria. Hellgrauer, gelbfleckiger Spanner. (Liturata, L.) H. etc. Um Steyer, Wels, Linz etc., im Mai und wieder im Juli und August, aller Orten nicht selten. Die Raupe lebt auf Föhren (Pinus Sylvestris).

12. Genus Halia. *Dup.*

(Fidonia, Tr.)

31. Wavaria. Johannisbeer-Spanner, das lateinische V. (L. H. etc.) Um Linz, Wels, Ottensheim, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt erwachsen im Mai und Juni auf Johannis- und Stachelbeeren.

13. Genus Aspilates. *Tr.*

(Aspilates et Pellonia, Dup.)

32. Vibicaria. Schmelen-Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Wels, Ottensheim etc., im Mai und Juli wieder, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und August auf der Besenpfrime und der Bergschmele (Aira montana).

33. Purpuraria. Wegtritt-Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Klingenberg (unterer Mühlkreis), im Juli und August, nicht selten. Die Raupe findet man im Mai und Juni auf Wegetritt (Polygonum aviculare) und Sauerampfer.

34. Adspersaria. Borkh. H. D. (Enom. Adspersaria, Tr.) Um Wels, im Juni, selten. Die Raupe lebt im September und October auf dem Ginster und andern niedern Pflanzeu.

35. Gilvaria. Tausendblatt-Spanner. W. V. H. Tr. D. Umgebung von Linz, im August, selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Juni, auf der Schafgarbe.

14. Genus Ploseria.

(Fidonia, Tr. Numeria, Dup.)

36. Diversaria. Braunrother und oraniengelber Spanner. (Aurantiata, F. Diversata, Tr.) H. Um Linz (auf dem Pöstlingberge), Ende März und April, in Föhrenwäldern, nicht gemein.

15. Genus Numeria. *Dup.*

(Fidoniae, Tr.)

37. Pulveraria. Bestäubter Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Wels etc, im Sommer, auf grasreichen Wiesen, in Birken-Waldungen, nicht selten. Die Raupe lebt auf der Saalweide (Salix caprea).

16. Genus Fidonia. *Tr. Dup.*

38. Piniaria. Föhren-Spanner. L. H. etc. Um Linz, Steyer, Wels etc. im Mai und Juni, in lichten Nadelwaldungen, gemein. Die Raupe lebt vom August bis in den October auf Föhren und Rothtannen (Pinus Abies).

39. Atomaria. Flockenkraut-Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Linz, Wels, im Mai und Juli, gemein. Die Raupe lebt auf der Flockenblume (Centaurea Scabiosa), wildem Beifuss (Artemisia campestris) und weichen Gräsern.

17. Genus Eupisteria.

(Fidoniae, Tr. Dup.)

40. Quinquaria. H. D. (Pinetaria, Tr. ♀ Pinetaria, H.). Umgebung von Wels, im Juli. Die Raupe lebt im Mai auf Heidelbeeren und verpuppt sich in die Erde.

18. Genus Speranza. *Curtis.*

(Fidonia, Tr. Dup.)

41. Conspicuaria. Hochgelber, schwarzgerandeter Spanner. (Limbaria, F. D.) Esp. Borkh. H. Tr. Bei Vichtenstein im Innkreise, im Juni und August, selten. Die Raupe lebt auf der Besenpfrime.

19. Genus Anisopteryx. *Steph.*

(Fidonia, Tr. Hibernia, Dup.)

42. Aescularia. Rosskastanien-Spanner. (Murinaria, Esp.) W. V. etc. Umgebung von Steyer, im April, Mai und wieder im Juli, August, auf sandigen lichten Plätzen, selten.

20. Genus Hibernia. *Latr. Dup.*

(Fidonia, Tr.)

43. Defoliaria. Waldlinden-Spanner. L. H. etc. Um Ottensheim, Stift Florian etc., im Spätherbste, selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Linden, Buchen, Hainbuchen, Birken, Eichen, Erlen, Rüstern, Weissdorn, Schlehen und allen Obstbäumen.

44. Leucophaearia. Kahneichen-Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Wels, in den ersten Tagen des Frühlings, selten. Die Raupe lebt auf Eichen.

45. Pilosaria. Birn-Spanner. (Plumaria, Esp. Pedaria, Borkh. F.) W. V. H. Fr. etc. Umgebung von Steyer, im April und Mai, nicht gemein. Die Raupe ist erwachsen im Juni und Juli und lebt auf Birnbäumen, Eichen, Birken, Schlehen und Weissdorn.

21. Genus Nyssia. *Dup.*

(Amphidasis, Tr.)

46. Zonaria. Garben-Spanner. W. V. H. Tr. D. etc. Umgebung von Linz, im April, nicht selten. Die Raupe findet man erwachsen im Juni auf Schafgarben, Wiesensalbey, Geissblatt und mehreren weichen Gräsern.

22. Genus Amphidasis. *Dup.*

(Amphidasis, Fr., Biston, Leach.)

47. Hirtaria. Kirschen-Spanner. L. F. H. etc. Um Steyer, Wels, Linz auf dem Pfennigberge, im Mai und April, nicht selten. Die Raupe lebt im Sommer und Herbte fast auf den meisten Obst- und Waldbäumen, auch auf Akazienbäumen.

Var. Congeneraria, H. Um Linz.

48. Betularia. Birken-Spanner. L. H. etc. Um Linz, Wels, Steyer etc., im Mai, allenthalben nicht selten. Die Raupe lebt vom Juli bis in den October auf Eichen, Pappeln, Birken, Weiden und vorzüglich auf Rüstern.

49. **Prodromaria.** Schnee-Spanner. F. W. V. H, Tr. D. Um Linz, Steyer, Wels etc. Vom März bis Ende Mai, an Baumstämmen sitzend. Die Raupe lebt im Sommer auf Eichen, Birken, Pappeln, Linden und verschiedenen Weiden-Arten.

23. Genus Boarmia. *Tr. Dup.*

50. **Repandaria.** Weissbuchen-Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Steyer und Wels u. s. w., im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Birken, Weissbuchen, Pappeln und andern Gesträuchen im Mai und Juni.

51. **Roboraria.** Steineichen-Spanner. W. V. F. H. Tr. D. Um Steyer, Wels, Linz, Ottensheim etc., im April und Juli, nicht häufig. Die Raupe lebt im Mai und August auf Eichen und Buchen.

52. **Consortaria.** Aehnlicher Spanner. (Consobrinaria, H.) F. Esp. etc. Um Linz, Steyer, Wels, Efferding etc., im April, Mai und Juni, nicht selten. Die Raupe lebt im Frühjahre und Herbst auf Weiden, Schlehen, Heckenkirschen und italienischen Pappeln.

53. **Secundaria.** Weisstannen-Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Steyer, in Föhren- und Tannenwäldern, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai auf der Föhre.

54. **Cinctaria** Ringleibiger Spanner. W. V. Tr. D. Um Steyer, Grammastetten, im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Haidekraut und andern niedern Pflanzen im Juni.

55. **Sociaria.** Hübner, Tr. D. Umgebung von Linz, im September, selten.

56. **Rhomboidaria.** Gutheinrich-Spanner (Gemmaria, Borkh.) W. V. Tr. etc. Um Linz, Ottensheim, im Juni und Juli, und wieder im August oder Septemher, an Bretwänden von Obstgärten. Die Raupe lebt von Stein- und Kern-Obstbäumen.

57. **Viduaria.** Weisser, schwarzgestrichter Spanner, die Witwe. (Angularia, Thunberg.) W. V. H. Tr. D. An Felsen des Schlosses Krempelstein im Innkreise, im Mai und wieder im Juli, selten. Die Raupe lebt im Juni von Baumflechten (Lich. Omphalodes).

58. **Lichenaria.** Baumflechten-Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Steyer und Wels, im Juli, nicht häufig. Die Raupe lebt im Juni von Baumflechten.

24. Genus Tephrosia.
(Boarmia, Fr. Dup. Steph.)

59. **Crepuscularia.** Agley-Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Steyer, Wels, Linz, Ottensheim etc., im ersten Frühjahre, und wieder im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf Weiden, Pappeln, Erlen, Rüstern, Hollunder etc., auf niedern Gewächsen, dem Ginster, Ageley u. s. w.

60. **Punctularia.** Grauweisser, schwarzsprenkliger Spanner. H. (Halia punctularia, D. Gnophos punctulata, Tr.) Um Steyer, im Frühjahre in Birkenwäldchen, nicht selten. Die Raupe im Juni auf Erlen und Birken.

25. Genus Elophos.
(Gnophos. Tr. D.)

61. **Dilucidaria.** Hellsilbergrauer, schwarzgrauschattiger Spanner. W. V. H. Tr. D. Um Steyer und Wels, im Juli, an Breterwänden, nicht selten.

26. Genus Gnophos.

(Gnophoses, Tr. D.)

62. **Furfaria.** Mehlbaum-Spanner. (Furvata, Tr. D.) H. Um Steyer und Linz, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni von niedern Pflanzen.

63. **Pullaria.** Grausprenkliger, schwarzschattiger Spanner. H. (G. Pullata, Fr. D.) Um Steyer, im Juli und August, in gebirgigen Gegenden.

64. **Obscuraria.** Bocksbeer-Spanner. (Obscurata, W. V. Tr. D. Lividata, F.) Hübner. Um Steyer, im Juli, in Gebirgen, nicht selten. Die Raupe lebt im April auf Ackerbrombeeren (Rubus cæsius) und Feld-Beifuss (Artemisia campestris).

65. **Glaucinaria.** H. (Glaucinata, Tr. D.). Umgebung von Steyer, in Gebirgen, im August, selten.

27. Genus Mniophila.

(Boarmia, Tr. Dup.)

66. **Cineraria.** Staubmoos-Spanner. F. W. V. H. Tr. H. Umgebung von Linz, im Juli, an alten Bretwändern und Zäunen, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni auf Staubmoos (Byssus candellaris etc.) an obigen Stellen.

28. Genus Boletobia.

(Fidonia, Steph. Gnophos, Tr. D.)

67. **Carbonaria.** Knotenmoos-Spanner. (Fuliginaria, L.?) W. V. etc. Um Linz, Wels, Steyer etc., im Juli aller Orten, nicht selten. Die Raupe lebt im Juni und Juli am Knotenmoos (Bryum murale etc.), an der Wandflechte (Lichen parietinus), auch lebt sie im faulen Holze.

29. Genus Eubolia.

(Eubolia et Phasianæ, Dup. Aspilates, Ideæ, Cidariæ et Larentiæ, Tr.)

68. **Murinaria.** Mäusefarbner, hellgraustreifiger Spanner. (Myosaria, Esp.). W. V. H. Tr. D. Um Steyer, im April und Mai und wieder im Juli und August, auf sandigen lichten Stellen, nicht gemein.

69. **Palumbaria.** Holztaubenfarbener, gelbgestrichter Spanner. W. V. Tr. (Plumbaria, F. D. Palumbata, H.) Um Wels, Linz, Ottensheim etc., im Mai und August, selten. Die Raupe lebt auf Haide, Wiesenklee, Geissklee (Cytis nigricans) etc.

70. **Mensuraria.** Trespe-Spanner. W. V. Tr. D. Um Linz, Wels etc., im Juli und August, auf Grassplätzen, Wiesen, Wäldern, Gärten, nirgends selten. Die Raupe lebt im Juni auf Acker-Trespe (Bromus arvensis).

71. **Moeniaria.** Veilgrauer, braunstreifiger Spanner, (Moeniata, H.) W. V. F. Tr. D. Um Linz, Wels etc., im Juli und August, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Besenpfrime.

72. **Bipunctaria.** Lulch-Spanner. W. V. F. Borkh. Tr. D. Um Wels, Steyer, Linz etc., im Juli und August, nicht selten. Die Raupe nährt sich von Lolch (Lolium perenne), Wiesenklee und andern niedern Pflanzen.

73. **Vespertaria.** Weissgrauer, dunkelstreifiger Spanner. (Vespertata, L. H. etc.). Um Wels in den Sommermonaten an Zäunen und Baum-

stämmen, selten. Bei anbrechender Dämmerung fliegt er auf Wiesen und abhängigen grasreichen Gegenden.

74. Scabraria. Tr. D. (Scabrata, H.) Auf unsern Alpen, im Juli, nicht gemein.

Miaria. Maien-Spanner. (Miata, H. Viridaria, T.) W. V. Tr. etc. Umgebung von Wels, im Juni und Juli, selten.

75. Ferrugaria. Vogelkraut-Spanner, okerbräunlicher rothstreifiger Spanner. W. V. Borkh. Tr. D. (Quadrifasciata, H.) Um Linz, Wels etc., im Juni und September, nicht selten. Die Raupe lebt am Hühnerdarm (Alsine media).

76. Quadrifasciaria W. V. F. Tr. D. (Ferrugaria, H.) Um Grammastetten, im Sommer, selten. Die Raupe lebt auf wilder Balsamine (Impatiens nolitangere).

77. Ligustraria. Hartriegel-Spanner (Ligustrata, H.) Tr. D. Um Steyer, Grammastetten, Wels, im Juni und September, selten. Die Raupe lebt von Wegerich, Löwenzahn und andern niedern Pflanzen, und ist im April oder Mai erwachsen.

30. Genus Anaitis. *Dup.*

(Larentiae et Aspilates, Tr.)

78. Plagiaria. Johanniskraut-Spanner. (Plagiata, L. H. etc.) Um Steyer, Wels, Schloss-Haus etc., im Juni und August, an Zäunen, Bretwänden, nicht selten. Die Raupe lebt im Juli auf Johanneskraut (Hyper perforatum).

79. Praeformaria. (Praeformata, H. D. Cassiata, Tr.) Um Wels und auf Alpen der Umgebung Steyers, im Juli, selten.

31. Genus Larentia.

(Larentiae, Tr. D. et Acidaliae, Tr.)

80. Dubitaria. Wegedorn-Spanner. (Dubitata, L. H. etc.) Um Linz. Steyer, Wels, im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf dem Kreuzdorn (Rhamnus catharticus).

81. Certaria. (Certata, H. verz., Tr. D. Cervinata, H. 266.) Um Wels und Steyer, im Juli. Die Raupe lebt auf dem Berberisstrauch (Berberis vulgaris).

82. Rhamnaria. Kreuzdorn-Spanner. (Rhamnata, F. W. V. H. Tr.) Um Linz, Steyer u. s. w., im Frühjahr und Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Kreuzdorn, Schlehen, Pflaumen und mehreren andern Baumgattungen und Sträuchern.

83. Vetularia. Mattbrauner vollstriemiger Spanner. (Vetulata, W. V.) Um Wels und Steyer, im Mai und Juni. Die Raupe lebt auf Kreuzdorn.

84. Undularia. Saalweiden-Spanner. (Undulata, L. H. etc.) Um Linz, Wels, Steyer etc., im Mai und Juni, nicht selten. Er fliegt zwischen niederm Gesträuche auf feuchten Grasplätzen. Die Raupe lebt auf der Saalweide.

85. Bilinearia. Wiederstoss-Spanner. (Bilineata, L. H. etc.) Um Linz, Steyer, Wels etc., an allen Orten, im Juli, häufig. Die Raupe lebt im Juni auf

Lichtröschen (Lichnis dioica), mehreren andern niedern Pflanzen, auch auf Eichen und Ulmen.

86. Tersaria. Hellbrauner, mattstriemiger Spanner. (Tersata, W. V. Tr. H. etc.) Um Wels, Steyer, im Sommer, bei Tage an Zäunen oder Bretwänden. Die Raupe lebt im September und October gesellig auf Waldreben (Clematis Vitalba).

87. Fluviaria. (Fluviata, H. Tr.) Umgebung von Wels, in den Sommer-Monaten.

88. Petraria. Esp. H. Tr. D. (Virgaria, Borkh.) Um Linz beim Jägermaier, im Mai und Juni, um Birken- und anderes Laubholz, nicht selten.

89. Scripturaria. Mattweisser, schwarzstriemiger Spanner. W. V. (Scripturata, H. Tr. D.) Um Steyer, in den Gebirgsgegenden, im Juli, selten.

90. Caesiaria. Blaugrauer, dunkelstriemiger Spanner. (Caesiata, W. V. H. Tr. D.) Im Juli, auf unsern Gebirgen, selten.

91. Psittacaria. Graslinden-Spanner. (Psittacata, F. H. Tr. D.) Um Linz, Steyer, Wels etc., im Mai oder August, an Mauern und Baumstämmen, sitzend. Die Raupe lebt im Mai und wieder im Juli, auf Linden, Eichen Aepfel- und Kirschbäumen und Rosen (Rosa centifolia).

92. Dilutaria. Heckeichen-Spinner. (Dilutata, W. V. H. Tr. D.) Fliegt um Steyer, im Spätherbste, bei Tage in Wäldern. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Eichen, Buchen, Erlen, Rüstern etc.

93. Brumaria. Frühbirn-Spanner. (Brumata, L. etc.) Esp. Um Steyer, Linz, Ottensheim, Walding, Stift Florian u. s. w., im October und November, bei Tage mit trägem zitternden Fluge. Die Raupe lebt im Frühjahre fast auf allen veredelten und wilden Holzarten.

94. Borearia. (Boreata, H. Tr. Supl.) Um Steyer, im October und November.

32. Genus Lobophora. *Curtis.*

(Amathia, Dup. Acidalia, Tr.)

95. Hexapteraria. Bergbuchen-Spanner. (Hexapterata, F. W. V. H. Tr. etc.) Um Linz, Steyer, im April und Mai, nicht selten. Die Raupe lebt im Herbste auf Buchen.

96. Sexalaria. (Sexalata, Borkh. Tr. D. Sezalata, H.). Umgebung von Steyer, im Mai, an Weiden- und Pappelstämmen sitzend, selten. Die Raupe lebt auf Saalweiden und Pappelarten, im August.

33. Genus Eupithecia. *Curtis.*

(Larentiae, Tr. Dup.)

97. Centaurearia. Flockenblum-Spanner. (Centaureata, H. Tr. D.) Um Linz, vom Mai bis in den Juli, an Breterwänden, Gartenhäusern und Zimmern ruhend, nicht selten. Die Raupe lebt im Herbste auf der Flockenblume, Hauhechel, auch auf Kern-Obst.

98. Rectangularia. Aepfel-Spanner. (Rectangulata, F. H. Tr). Um Steyer und Wels, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt, erwachsen im Mai und Juni, auf allen Kern- und Stein-Obstbäumen.

99. Sobrinaria. (Sobrinata, H. Tr. Frey.) Im Juni und Juli, in Gegenden, wo viele Wachholdersträuche vorkommen. Die Raupe lebt auf Wachholderstrauch (Juniperus communis).

34. Genus Chesias. *Tr. Dup.*

100. Spartiaria. (Spartiata, F. Borkh. H. Tr. D.) Um Wels, im September und October. Die Raupe lebt im Mai und Juni auf Ginster und Pfriemenkraut.

35. Genus Cidaria. *Tr. Dup.*

101. Popularia. Aespen-Spanner. (Populata, H. W. V. L. F. Borkh.) Um Wels, Linz, Ottensheim etc., im Juli oder August, selten. Die Raupe lebt im Juni auf Espen.

102. Pyraliaria. Waldstroh-Spanner. (Pyraliata, W. V. E. H. Tr. D.) Um Wels, Steyer etc., im Juni und Juli, nicht selten zu finden, auf Wiesen und in Wäldern fliegend. Die Raupe lebt auf dem Waldstroh (Galium verum).

103. Chenopodiaria. Gänsefuss-Spanner. (Chenopodiata, L. etc.) Um Linz und Steyer, im Juli und August, häufig. Die Raupe lebt im August bis October auf mehreren Gänsefuss-Arten, z. B. dem grünen, weissen bläulichen und Mauer-Gänsefuss (Chenopodium, viride, album, glaucum et murale).

104. Fulvaria. Hochgelber, oranienstreifiger Spanner. (Fulvata, W. V. Borkh. H. Tr. D. Sociata, F.) Um die Ruine Ruttenstein am Lichtenberg, im Juli, selten. Die Raupe lebt auf einer wilden Rosen-Art.

105. Variaria. Pechtannen-Spanner. (Variata, W. V. H. Tr. D.) Um Steyer in Gebirgen, im Juni und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai auf der Fichte (Pinus Picea et Abies L.).

106. Berberaria. Sauerdorn-Spanner. (Berberata, W. V. F. H. Tr. D.) Um Linz, Steyer, im August, selten. Die Raupe lebt im Juli auf Sauerdorn (Berberis vulgaris.).

107. Derivaria. Taubenhalsfarbiger, braungestrichter Spanner. (Derivata, W. V. Borkh. H. Tr. D.) Umgebung von Wels, im Mai, selten. Die Raupe lebt im Juli auf Hundsrosen (Rosa canina).

108. Suffumaria. Grauweisslicher, rauhschwarzstreifiger Spanner. (Suffumata, W. V. H. Tr.). Um Micheldorf, im Juli, auf Bergen und Waldwiesen, selten.

109. Ribesiaria. Zwetschken-Spanner. (Prunata, L. H. etc.) Um Linz, Steyer, Wels etc. an Zäunen, Bretwänden, vom Juli bis in den September. Die Raupe lebt vom Mai bis zum Juli auf Obstbäumen, vorzüglich auf Zwetschken, Pappeln, Rüstern, Stachelbeeren.

110. Russaria. Zimmetbrauner, schwarzstreifiger Spanner. (Russata. W. V. H. Tr. Centum notata, F.). Um Spital am Pyhrn, im Juni, selten. Die Raupe lebt auf Spitzwegerich und andern niedern Pflanzen.

111. Elutaria. (Elutata, H. Tr. D.) Um Steyer in gebirgigen Gegenden, im Juli, an Zäunen, Bretwänden, Baumstämmen oder Häusern, selten. Die Raupe lebt auf Erlen.

112. **Impluviaria.** Gartenbirn-Spanner. (Impluviata, H. Tr. D.) Um Steyer, Ottensheim, im April oder Mai, nicht selten. Die Raupe lebt im September auf Erlenbüschen.

113. **Propugnaria.** Graubräunlicher, schwarzbraunstreifiger Spanner. (Propugnata, F. W. V. H. Tr. D.) Umgebung von Linz, im Juni, selten.

114. **Olivaria.** Eschen-Spanner. (Olivata, W. V. H.) Umgebung von Wels, im Juni, selten. Die Raupe lebt auf der Esche (Fraxinus excelsior).

115. **Tophacearia.** Gelbweisser, graustreifiger Spanner. (Tophaceata, W V.). In gebirgigen Gegenden um Steyer, im Juli, nicht gemein.

36. Genus Melanippe. *Dup.*

(Acidaliæ, Cidariæ et Zerenes, Tr.)

116. **Macularia.** Goldgelber, schwarzfleckiger Spanner. (Maculata, F. etc.). Um Linz, Steyer u. s. w., im Mai, auf blumigen grasreichen Abhängen fliegend. Die Raupe lebt im August und September auf Taubnesseln (Lamium album et purpureum) und andern niedern Pflanzen.

117. **Marginaria.** Haselstauden-Spanner. (Marginata, L. Tr. etc.) Um Steyer, Wels, Ottensheim etc., im Mai und Juni, und wieder vom Juli bis September, nirgends selten. Die Raupe lebt, im Mai und Juni erwachsen, auf Buchen, Zitterpappel, Haselstauden, Pimpernussstrauch (Staphilæa pinnata) und andern Bäumen und Sträuchern.

var. Naevaria, H. Um Wels.

118. **Hastaria.** Birkenbusch-Spanner, grosse Festung. (Hastata, L.). Um Welz, Linz (Jägermaier, Pfennigberg), im Mai, nicht selten. Die Raupe lebt gesellschaftlich auf Birkenbüschen.

119. **Tristaria.** Schwarzer, weissstreifiger Spanner. (Tristata, L. etc.) Um Steyer, Wels, Grammastetten, im April oder Mai und wieder im Juni oder Juli, allenthalben nicht selten. Die Raupe lebt im Juni oder Juli, und dann im August oder September auf Sternkraut (Galium verum).

120. **Rivularia.** Brauner, weissstriemiger Spanner. (Rivulata, W. V. H. Tr. D. Nassata, F.) Um Kirnberg bei Linz, im Mai und Juni, selten. Die Raupe lebt im September auf der rothen Taubnessel.

121. **Alchemillaria.** Sinau-Spanner. (Alchemillata, L. H. etc.) Um Steyer, Wels, Grammastetten etc., im Juli, an Bretwänden. Die Raupe lebt im Juni auf Frauenmantel, Sinau (Alchemilla vulgaris), wahrscheinlich auch auf andern niedern Pflanzen.

37. Genus Melanthia.

(Zerenes, Acidaliæ et Cidariæ, Tr.)

122. **Montanaria.** Milchweisser, fahlbraunstreifiger Spanner. Tr. D. (Montanata, W. V. H.) Um Wels, Steyer, im Juni und wieder im August, in bergigen Gegenden und Wäldern, nicht gemein. Die Raupe findet man im April und Mai unter den Blättern der Schlüsselblumen.

123. **Ocellaria.** Labkraut-Spanner. (Ocellata, L. Lynceata, F.) Um Steyer, Linz, Ottensheim, im Mai und wieder im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt am Labkraut (Galium sylvaticum), man findet sie im Juni und wieder im September; einige überwintern.

124. Fluctuaria. Meerrettig-Spanner. (Fluctuata, L. etc.) Um Linz, Wels, Steyer etc., im Mai, und wieder im Juli, allenthalben an Zäunen, Bretwänden und Baumstämmen, bei Tage sitzend. Die Raupe lebt im Juni und wieder im Herbste auf Meerrettig, Kohl, andern Gartengewächsen und Blumenarten, auf Erlen und Pflaumenbäumen etc.

125. Galiaria. Mayerkraut-Spanner. (Galiata, W. V. H. Tr. D.) Um Linz und Wels, im Mai und wieder im Juli, selten. Die Raupe findet man im Juli und Herbste auf Mayerkraut (galium Molugo).

126. Blandiaria. Milchweisser, schwarzgraustreifiger Spanner. (Blandiata, W. V. H. Tr. D.) Um Steyer, auf Waldwiesen, selten.

127. Procellaria. Weisser, brandschwarzstreifiger Spanner. (Procellata, W. V.) Um Linz, Wels, Steyer etc., im Mai, selten.

128. Adustaria. Spindelbaum-Spanner. (Adustata, W. V. F. Tr. H. D.) Um Steyer, im Juni, und wieder im August, nicht selten. Die Raupe lebt im Mai und Juni und Herbste auf Spindelbaum (Pfaffenkäpchen, Euvonymus europaeus).

129. Albicillaria. Milchweisser, grauschwarzfleckiger Spanner. (Albicillata, H. W. V. L. F. Borkh. de Villers. Fuessl. Schrank. Knoch.) Um Linz und Wels, im Mai oder Juni, nicht gemein. Die Raupe lebt einzeln im Sommer auf Himbeeren.

130. Rubiginaria. Schneeweisser, rostgelbfleckiger Spanner. (Rubiginata, H.) Um Steyer, im Juni oder Juli, selten. Die Raupe lebt, im Juni erwachsen, auf Erlen.

38. Genus Zerene. *Dup.*

(Zerenes, Tre. Xerene, Steph.)

131. Grossularia. Stachelbeer-Spanner. (Grossulariata, L. etc.) Um Steyer, Wels, Linz etc., im Juli, aller Orten nicht selten. Die Raupe lebt, im Juni erwachsen, auf Johannis- und Stachelbeeren.

132. Ulmaria. Ulmen-Spanner. (Ulmata, F. D. Pantherata, Borkh.) An der Rottel, zwischen Ottensheim und Grammastetten, im Juli. Die Raupe lebt, erwachsen im August oder September, auf der Ulme.

39. Genus Cabera. *Dup.*

(Caberæ et Fidoniæ, Tr.)

133. Pusaria. Weissbirken-Spanner. (var? Confinaria, Fr.) Linn. etc. Um Linz, Wels, Steyer etc., im Mai und Juli, allenthalben auf Wiesen. Die Raupe erscheint vom Juni bis in den September, und lebt auf Buchen, Birken Erlen und Weiden.

134. Exanthemaria. Weisser bräunlichgestrichter Spanner. (Exanthemata, W. V. Striaria, H.) Um Steyer und Wels, erscheint zu gleicher Zeit wie Vorige, doch kommt sie mehr in gebirgigen Gegenden vor. und ist seltner. Die Raupe lebt im August und September auf Birken und Wollweiden.

40. Genus Ephyra. *Dup.*

(Caberæ, Tr.)

135. Trilinearia. Borkh. Tr. D. (Linearia, H.) Um Ottensheim, im Mai und August, selten.

136. Punctaria. Gepuncter-Spanner. L. etc. Um Wels, Steyer etc., im Mai und Juli, nicht selten. Die Raupe lebt zweimal im Jahre, im Juli und Herbste, auf Eichen.

137. Argusaria. (Ocellaria, H. Tr. D.) Umgebung von Steyer, im Mai und wieder im Juli und August. Die Raupe lebt auf Feld-Ahorn.

138. Pendularia. Hangelbirken-Spinner. L. etc. Um Linz, im Mai und August, nicht selten. Die Raupe findet man im Juni und September auf Birken, Erlen.

139. Omicronaria. Massern-Spanner. W. V. Esp. H. Tr. D. Um Linz, im Mai und Juli, selten. Die Raupe lebt auf Feld-Ahorn.

41. Genus Acidalia.

(Dosytheæ et Acidaliæ, Dup. Ideæ et Acidaliæ, Tr.)

140. Ornataria. Schneeweisser, braunrandfleckiger Spanner. (Ornata, W. V. Tr.) Esp. etc. Um Linz, Steyer etc., in freien Grasgegenden, im Mai und August, nicht selten.

141. Decoraria. Weisser, blaurandmakeliger Spanner. (Decorata, Tr. Cinerata, F.) Um Linz, auf Waldwiesen, im Juni, seltner als Vorige.

142. Immutaria. Ehrenpreis-Spanner. (Immutata, Tr.). H. D. Um Linz, Steyer etc., im Mai und wieder im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt im April auf Mauerpfeffer (Sedum).

143. Incanaria. Grauer, wellenschattiger Spanner. (Incanata, Tr.) H. D. Um Linz und in unsern Gebirgsgegenden, im Juli, nicht selten. Die Raupe lebt auf dem Faulbaum.

144. Moniliaria. Perlenrandiger Spanner. (Moniliata, F. Tr.) H. D. In unsern Gebirgen, auf trockenen Wiesen, im Juli.

145. Rusticaria. Schmutzigweisser, schwarzbraunstreifiger Spanner. (Rusticata, H. Tr.) D. Um Linz, auf Graswiesen, im Juni, nicht gemein.

146. Aureolaria. Heckenwicken-Spanner. F. H. Tr. D. Umgebung von Linz, auf Wiesen, Ende Juni. Die Raupe lebt auf Heckenwicke (Vicia dumetorum) im Mai und Juni.

147. Ochrearia. Schwingel-Spanner. H. Tr. D. (Ochreata, F. W. V.) Um Steyer, im Juni und Juli, auf Waldwiesen. Die Raupe lebt am Schwingelgras (Festuca duriuscula).

148. Ossearia. Beinfarbener, bräunlichstriemiger Spanner. (Osseata, W. V.) Um Linz, Steyer, in den Sommer-Monaten, auf Wiesen und lichten Waldplätzen, häufig.

149. Albularia. Lilienweisser, gelblichstriemiger Spanner. (Albulata, F.) Um Linz, im Mai, auf Graswiesen, soll auch anderorts im Juli vorgekommen sein.

150. Candidaria. Rothbuchen-Spanner. H. D. (Candidata, W. V. Tr.) Auf Wiesen bei Buchenwälder, im Mai und Juli, nicht selten.

151. Glarearia. Gelbwicken-Spanner. W. V. Borkh. H. Tr. D. Umgebung von Steyer, im Mai und Juli, auf Wiesen, nicht gemein. Die Raupe lebt auf der Gelbwicke (Lathyrus pratensis).

152. **Immoraria.** Zaunlilien-Spanner. H. D. (Immorata, L. Tr.) Umgebung von Steyer, im Mai und Juli oder August, auf Waldwiesen, nicht selten. Die Raupe lebt auf Haiderich (Erica vulgaris).

153. **Sylvestraria.** Borkh. H. D. Fig. 8. (Sylvestrata, Tr.) Umgebung von Steyer, in Gebirgswäldern auf Wiesenplätzen, im Mai und Juni, nicht gemein. Die Raupe lebt im Mai auf Spitzwegerich und Schafgarbe.

154. **Aversaria.** Bleicher, braungestrichter Spanner. H. D. (Aversata, L. Tr. etc.) Um Linz, im Juli. Die Raupe lebt auf der Kienschrote (Spartium scorparium) und ist im Juni erwachsen.

155. **Mutataria.** Veränderter Spanner. H. D. (Mutata, Tr.). Umgebung von Steyer, im Juli, selten. Die Raupe fand Rösel auf der Garten-Nelke.

156. **Prataria.** Vogelwicken-Spanner. (Strigilaria, H. D. Strigilata, W. V. Tr.). Um Linz, Wels, im Juni oder Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt von der Vogelwicke (Vicia Cracca).

42. Genus Timandra. *Dup.*

(Bradyepetes, Steph. Ennomos, Tr.)

157. **Amataria.** Ampfer-Spanner. L. H. etc. Um Steyer, Linz, Wels etc., im Mai und wieder im Juli, nicht gemein. Die Raupe lebt auf Ampfer-Arten, Flöhkraut und Wasserpfeffer im Juni und im August und September.

43. Genus Strenia. *Dup.*

(Fidonia, Tr. Macaria, Curtis.)

158. **Clathraria.** Gelblichweisser, braunschwarzgegitterter Spanner. H. (Clathrata, L. Tr. etc.) Um Linz, Steyer, Wels etc., im Mai und Juli, auf Wiesen, gemein. Die Raupe lebt von Melilotten-Klee (Melilotus officinalis), Klee und andern niedern Pflanzen.

44. Genus Siona. *Dup.*

(Idea, Tr.)

159. **Dealbaria.** Weisser, unten schwarzadriger Spanner. H. (Dealbata L. etc.) Umgebung von Steyer, im Juni und Juli, auf Wiesen, nicht selten.

160. **Nivearia.** Weisser, plattrandflügeliger Spanner. (Niveata, Tr. D. Farinata, Borkh.) W. V. F.? H. Umgebung von Steyer, in lichten Wäldern, auf Wiesen, im Juni und Juli, selten.

161. **Grisearia.** Lichtgrauer Spanner. H. (Griseata, W. V. Tr. D.) Von Lambach gegen das Gebirge zu, nicht selten.

45. Genus Odezia.

(Psodos. Tr. Tanagra, Dup.)

162. **Chaerophyllaria.** Kerbel-Spanner. (Chaerophyllata, Lin. etc.) Um Steyer, Linz, von Lambach gegen das Gebirge näher, auf hohen Bergen, im Juni und Juli, in der Sonne auf Blumen und Blüthen flatternd, nicht selten.

163. **Tibialaria.** (Tibialata, H. Tr. D.) Umgebung von Steyer, auf dem Schoberstein, im Juni, selten.

46. Genus Torula.

(Psodos, Tr. Dup.)

164. Equestraria. Esp. Fab. Sammtschwarzer, oranienfleckiger Spanner. (Alpinata, W. V. Tr. D.) Im Mollner - Gebirge (Feichtau am Hohenok), 4000′ hoch, im Juli, auf Blumen herumfliegend, selten. Schrank muthmasst, dass die Raupe auf Alprausch (Rhodod. hirsutum) lebe?

47. Genus Psodos. *Tr. Dup.*

165. Horridaria. Schwarzbrauner, schwarzgestrichter Spanner. H. (Horridata, D.) Im Juli und August, auf unsern Hoch-Alpen, bei Tage in der Sonne fliegend, nicht selten.

166. Trepidaria. H. Tr. (Trepidata, D.) Im Juli, auf unsern höchsten Alpen, 6000′ bis 7000′ hoch, bei Tage in der Sonne fliegend. (Auf dem Pyhrgas bei Spital nicht selten.)

48. Genus Minoa. *Dup.*

(Minoa, Tr. Curt.)

167. Euphorbiaria. Wolfsmilch-Spanner (Euphorbiata, W V. F. Tr. D.) Um Linz und Steyer etc. Vom Frühling bis zu Ende Sommers, häufig in Gegenden, wo die Nahrungspflanze der Raupe wächst. Die Raupe lebt von verschiedenen Arten Wolfsmilch (vorzüglich auf Euphorbia Cyparissias et Esula).

Alphabetisches Verzeichniss der Gattungsnamen.

Nachtrag.

Genus Psyche nach Ps. pulla.

Psyche Nudella. O. B. Im Juli und August in der Umgebung von Steyer (Lausa), selten. Die Raupe lebt auf verschiedenen Sträuchern und verpuppt sich im Juni.

Genus Sessia nach Ses. culiciformis.

Sessia Cynipiformis. H. Esp. O. (Vespiformis, W. V. et Lasp.) Gallwespen ähnlicher Glasflügler. Im Juli, in der Umgebung von Linz und Steyer (Lausa), nicht selten.

Genus Cymatophora nach C. ruficollis.

Cymatoph. Fluctuosa. H. Tr. B. Im Juni, in der Umgebung von Linz, selten. Die Raupe lebt auf Birken und Eichen.

Genus Noctua nach N. rhomboidea, Esp.

Noctua Brunnea. F. W. V. H. Tr. B. (Fragaria, Bork. Lucifera, Esp.) Stockerbsen-Eule. Im Juni und Juli, in der Umgebung von Linz, selten. Die Raupe findet man im October in ihrer ersten Jugend an niederem Strauchwerke, vorzüglich auf Brombeeren, und lebt erwachsen im April und Mai auf Schlüsselblumen.

Genus Luperina, Boisd. nach L. Leucophaea, Bork.

Lup. Cespitis. W. V. F. H. Tr. D. B. (Hordei, Schrank) Wasengras-Eule. In der Umgebung von Linz, im August und September, nicht selten. Die Raupe lebt auf Wasengras (Aira cespitosa) und Quecken (Triticum repens).

Lup. Testacea. W. V. H. Tr. D. B. Sandfarbene, kleinmakelige Eule. In der Umgebung von Ottensheim, im September, selten. Die Raupe lebt im Frühjahre im Grase vom untern Theile der Halme.

Lup. Albicolon. H. Tr. D. B. Punctirtfleckige Eule. In der Umgebung von Linz, Ende Mai und Juni, selten.

Nach Lup. bisillinea.

Lup. Didyma. Borkh. Esp. Tr. H. D. (oculea F.) Leberbraune, weissnarbige Rocken-Eule. In den Sommermonaten auf wohlriechenden Blumen, bei Tage und Abends, um Linz, nicht gemein. Die Raupe lebt von Gras und andern Pflanzenwurzeln und ihren Sprösslingen.

Genus Hadena nach Had. Pisi.

Had. Splendens. H. Tr. B. Röthelrothe Eule. In der Umgebung von Linz, sehr selten.

Nach Hadena atriplicis, L.

Had. Adusta. Esp. Tr. D. B. (Valida, H.) Brand-Eule. Aus der Umgebung von Linz, im Juni und Juli, selten. Die Raupe lebt von mehreren niedern Pflanzen und verpuppt sich in einem Gewebe zwischen Moos.

Geometra. Genus Cabera vor Cab. Pusaria.

Cab. Taminaria. H. (taminata, W. V. Tr. D.) In der Umgebung von Steyer (Lausa), im Juni, selten.

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(April.)

Académie d' Archéologie de Belgique, Bulletin, Vol. VII. livr. 3. Vol. VIII. livr. 1. Anvers 1850; 8°.

Annales des Mines. Vol. XVIII. livr. 6. Paris 1850; 8°.

Batka. Ueber China nubra und Savanilla (s. l. et. d).

„ Ueber die Entstehung der Harze in der Natur. (Aus den Nov. act. Acad. C. Leop. Vol. XXII. p. 11.)

Bogaerts, Félix. Éloge historique de Sa Majesté Louise Marie la Bien-Aimée, Reine des Belges. Anvers 1851; 8°.

Burnouf, E. Études sur la langue et sur les textes Zends. Vol. I. Paris 1850; 8°.

Dudik, B., Ceroni's, J. P. Handschriften-Sammlung. Abth. I. Folge I. Brünn 1850; 8°.

École des Chartes, Bibliothèque. Série 3. T. I. livr. 1 — 6. II. livr. 1 — 3. Paris 1849 — 50.

Fritsch, Carl. Grundzüge der Meteorologie für den Horizont von Prag etc. Prag 1850 ; 4°.

Fuchs, J. N. Ueber die Theorien der Erde ꝛc. Nebst einer kurzen Inhaltsanzeige aller übrigen Schriften d. Verf. ꝛc. München 1844; 8°.

„ Ueber den Begriff der Mineral-Species. (A. d. Münchn. gelehrt. Anzeigen. 1848. Nr. 158 — 60.)

Gesellschaft, k. sächsische, d. Wissenschaften:

Berichte über d. Verh. d. phil.-hist. Classe. 1850, Heft 1. 2.

„ „ „ „ „ math.-phys. „ 1850 „ 2.

Guyon, J. L. G. Des accidens produits dans les trois premières classes des animaux vertébrés , et plus particulièrment

chez l'homme, par le venin de la vipère fer-de-lance. Montpellier 1834; 4°.

Guyon, J. L. G. (Anonym) Journal de l'expédition dirigée de Bone sur Constantine, en Nov. 1836, Paris 1837; 8°.

„ Quelques inscriptions de la province de Constantine. Alger 1838.

„ Expédition d'Abd-el-Kader contre Aïn-Madi. Paris 1838; 8°.

„ Discours ect. à l'occasion de la distribution des prix. (s. l. etc. d.)

„ Discours sur les services rendu dans le possessions du Nord de l'Afrique durant la Choléra par les officiers de santé de l'Armée. Alger (s. d.); 8°.

Journal astronomical, Vol. I. Nr. 19 — 22. Camleridge 1850; 4°.

Locke, John. Report on the invention and construction of his Electro-Chronograph. Cincinnati 1850; 8°.

Maatschappij hollandsche d. Wetensch. etc. Naturk. Verhand. del. 7. Harlem 1850; 4°.

Morlot, A. v. Sechs Abhandlungen über die Ergebnisse der im Sommer 1849 vorgenommenen Begehungen. Gratz 1851; 4°.

Report of the commissioner of patents. 1845 — 48. Washington; 8°.

Société des Antiquaires de Picardie: Table générale des matières contenues dans les dix premiers volumes des mémoires. Amiens 1850; 8°.

Tubingen. Universitätsschriften a. d. J. 1850.

Verein, histor. von und für Oberbayern. Archiv Bd. 11. H. 1. 2. München 1849; 8°.

„ „ „ „ „ „ Jahresbericht 1848, 1849. München; 8°.

Wackenroder H., De cerevisiae vera mixtione et indole chemica et de methodo anal. alcoholis quantitatem recte explorandi. Jenae 1850; 8°.

.rte in Kra ngen.

nach Réaumur.		Stand der Atmosphäre.								
Mittel	Maxi	Heiter mit Wolken	Trübe	Nebel	Regen	Schnee	Gewitter	Hagel	Wind	Stürme
—7°33	d. 28 +4	14	16	0	2	15	0	0	Ost	3
+1°29	d. 20 +7	16	10	0	16	11	0	2	West	6
—0°60	d. 4, +12	22	8	1	7	20	0	0	West	6
+6°57	d. 21 +15	21	6	2	15	1	1	0	Ost	0
+11°47	d. 24 +27	25	5	0	16	1	3	0	Ost	0
+14°79	d. 27, +25	24	3	2	12	0	8	0	Ost	3
+14°85	d. 27, +24	29	2	2	22	0	7	0	West	2
+15°43	d. 15, +27	21	4	0	14	0	6	0	West	3
+9°59	d. 25, +18	19	10	4	20	0	0	0	West	1
+6°76	d. 4, +16	18	13	4	20	1	0	0	West	6
+3°07	d. 27, +11	20	10	0	16	7	0	0	West	7
—0°07	d. 16, +9	16	15	1	10	10	0	0	West	2
+6°34	d. 15. Aug +27	245	102	16	170	66	25	2	West	39

In der 1829 mit 28″3‴25 P. M.
" 843 " 26 5‴18 P. M.
" 33 " +30°7 R.
" 1828 " —25·0 R.

Mond;
Die
"
ee 52, Die
"

Max. Weisse,
irector der k. k. Sternwarte.

Inhalt.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

VI. Band. V. Heft. 1851.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 8. Mai 1851.

Hr. Bernard Quadrat, k. k. Professor der Chemie in Brünn, überreicht nachfolgende „Notizen über einige Bestandtheile des Safrans *(Crocus Sativus)*."

Der Safran enthält einen gelben Farbstoff *(Polychroit)*, welcher nach einer älteren Methode durch Ausziehen des wässerigen Extractes mit Weingeist dargestellt wurde. Nach Henry wurde diese fett- und säurehaltende Substanz durch Aether oder Alkalien noch gereinigt.

Ich versuchte Anfangs eine Reindarstellung des Farbstoffes durch Digeriren des im Handel vorkommenden reinen Safrans mit einer sehr verdünnten Kalilauge und nachfolgender Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure zu erzielen, worauf der erhaltene rothe Niederschlag mit Wasser, Aether und Alkohol gereinigt wurde.

Ich überzeugte mich jedoch bald, dass diese Methoden kein reines Präparat liefern, und blieb nach vielen Versuchen bei der folgenden Darstellungsart:

Der Safran wurde vollständig mit Aether ausgezogen und hierauf mit Wasser ausgekocht. Die klare wässrige Lösung wurde mit basisch- essigsaurem Bleioxyde versetzt und das rothe Bleisalz mit Wasser vollkommen ausgewaschen. Das im Wasser vertheilte Bleisalz wurde durch Schwefelwasserstoff zerlegt und der Niederschlag gut ausgesüsst.

Durch kochenden 40° Alkohol wurde dem Schwefelblei der beigemengte Farbstoff entzogen, der alkoholische Auszug im Wasserbade verdampft. Beim Concentriren bilden sich in dem Masse als Alkohol verdampft, schwefelgelbe Krystalle, welche, bei näherer Untersuchung, als reiner Schwefel sich herausstellen.

Die zur Trockene verdampfte Masse wurde in Wasser gelöst, die Lösung filtrirt und zur Trockene verdampft.

Die Ausbeute an Farbstoff ist nicht sehr bedeutend.

Der so dargestellte Farbstoff ist ein morgenrothes, geruchloses Pulver, welches im Wasser mit gelber Farbe löslich ist. Eine Spur einer alkalischen Basis vermehrt seine Löslichkeit in hohem Grade. In Alkohol leicht löslich löst sich der Farbstoff in Aether sehr schwer auf. Dem Lichte ausgesetzt verändert sich der reine Farbstoff erst nach sehr langer Zeit. Durch concentrirte Säuren, wie Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure erleidet der Farbstoff verschiedene Veränderungen: concentrirte Schwefelsäure färbt ihn blau, Salpetersäure grün, welche Färbungen bald in andere übergehen; durch concentrirte Salzsäure wird die Flüssigkeit schwärzlich gefärbt unter Abscheidung brauner Flocken. Aus der wässerigen oder alkalischen Lösung des Farbstoffes scheiden verdünnte Mineralsäuren bräunlichrothe Flocken ab, welche jedoch nicht mehr der reine Farbstoff sind. Auch organische Säuren, wie Weinsäure, Gerbsäure und Gallussäure bewirken die Abscheidung rother Flocken.

Verdünnte Lösungen der Alkalien nehmen den Farbstoff sehr leicht auf, bilden salzartige Verbindungen, die im Wasser mit gelber Farbe löslich sind. Im concentrirten Zustande wirken dieselben bei der Kochhitze des Wassers zerlegend auf den Farbstoff; man erhält bei der Destillation einen flüchtigen, ölichten Körper, welcher neutral reagirt. Dieser ölartige Körper verbreitet einen eigenthümlichen von dem des Safranöls differenten Geruch, ist specifisch leichter als Wasser, verändert sich aber nach längerer Zeit in eine bräunliche Masse, die im Wasser untersinkt.

Wird der reine Farbstoff auf 120° erhitzt, so wird derselbe schwärzlich braun, bei 150° rothglänzend, bei 180° rothbraun unter Aufblähen und zerlegt sich gänzlich über 200° erhitzt.

Der Farbstoff enthält keinen Stickstoff.

Zur Verbrennung wurde der Farbstoff bei 100° getrocknet, und mit chromsaurem Bleioxyde und Kupferoxyde verbrannt.

0·346 Grammes Substanz gaben
0·6919 „ Kohlensäure und
0·1855 „ Wasser.

Die Analyse ergibt für die procentische Zusammensetzung:

54·54 Kohlenstoff,
5·96 Wasserstoff,
39·50 Sauerstoff.

Die gefundenen Zahlen entsprechen der Formel:

	Rechnung.	Versuch.
C_{20}	— 54·30	54·54
H_{13}	— 5·88	5·96
O_{11}	— 39·82	39·50

Die wässerige Lösung des Farbstoffes gibt mit basisch-essigsaurem Bleioxyde einen rothen Niederschlag, mit Kupferoxydsalzen einen grünen; ebenso erfolgen gelbe Niederschläge bei Zusatz von Kalk oder Barytwasser.

Zur Darstellung eines Bleisalzes wurde die wässerige Lösung des Farbstoffes mit basisch-essigsaurem Bleioxyde versetzt, der morgenrothe Niederschlag ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Es gaben: 0·472 Grammes Bleisalz,
0·283 „ Bleioxyd = 59·96 pCt. Bleioxyd.

Daraus berechnet sich das Atomgewicht mit 537·5

Ferner wurden 1·0775 Gr. Bleisalz mit chromsaurem Bleioxyde verbrannt, und es wurden

0·8615 Grammes Kohlensäure und
0·224 „ Wasser erhalten. Diese Zahlen entsprachen:

21·81 pCt. Kohlenstoff,
2·31 „ Wasserstoff.

Aus diesen Daten berechnet sich folgende Formel:

	Rechnung.		Versuch.
C_{20}	— 120	— 21·55	21·81
H_{13}	— 13	— 2.33	2·31
O_{11}	— 88	— 15·80	15·92
$3\,PbO$	— 334·8	— 60.32	59·96
Atom.	555·8		

Atom gefunden 537·5.

Nach Abzug des Bleioxydes resultirt:

	Rechnung.	Versuch.
C_{20}	— 54·30	54·47
H_{12}	— 5·88	5·77
O_{11}	— 39·82	39·76

Ausser dem abgehandelten Farbstoffe findet sich im Safran ein flüchtiges Oel, welchem er seinen eigenthümlichen Geruch verdankt. Durch einfache Destillation mit Wasser erhält man ein gelbes Oel, welches specifisch leichter als Wasser ist, einen angenehmen Geruch besitzt, nach kurzer Zeit sich in eine weissliche Masse verwandelt, die in's Wasser gebracht, untersinkt.

Beim Verdunsten eines ätherischen Auszuges des Safrans erhält man einen gelblichen, fetten Körper, welcher mit heissem Wasser behandelt beim Erkalten eine schneeweisse Masse liefert, deren Schmelzpunct ungefähr bei 48° C. liegt. Dieser fette Körper löst sich in kochendem Alkohol, und krystallisirt zum Theil beim Erkalten heraus, ein anderer Theil (Oelsäure?) bleibt in Alkohol gelöst. Es gelingt auch, durch blosses Auskochen des Safrans mit absolutem Alkohol und Erkaltenlassen der Flüssigkeit feine Krystalle dieses Körpers zu erhalten.

Ausser dem Farbstoffe, Oel und Fett enthält der Safran Traubenzucker und eine, wie vorläufige Untersuchungen wahrscheinlich machen, neue Säure.

Beim Verbrennen liefert der Safran eine alkalisch reagirende Asche, welche Kohlensäure, Schwefelsäure, Kieselerde, Phosphorsäure, Chlormetalle, Kalk, Bittererde, Kali und Natron enthält. Vorwiegender als Kalkerde findet sich in der Asche die Bittererde.

Der Safran hinterlässt, einem Versuche zu Folge, 8·93 pCt. Asche.

Mit der Untersuchung der Zerlegungsproducte des Farbstoffes, des fetten Körpers und der Säure bin ich so eben beschäftigt.

Das w. M., Hr. Prof. Friedr. Rochleder in Prag, übersendet nachfolgende Mittheilung: „Notiz über *Richardsonia scabra*." Von Fr. Rochleder und Dr. Er. Willigk.

Wir verdanken der Güte des Hrn. Prof. Kosteletzky eine Quantität von Kraut und Wurzeln dieser in die Familie der Rubiaceen gehörigen Pflanze, die er im botanischen Garten cultivirte.

Wir führen hier bloss jene Versuche an, welche die Anwesenheit der Citronsäure in allen Theilen dieser Pflanze nachweisen. Ausser den allgemeinen Bestandtheilen der Pflanzen sind in der Richardsonia noch der brechenerregende Stoff das Emetin und eine Säure aus der Classe der Gerbstoffe enthalten.

Wir kommen auf die Zusammensetzung und anderweitigen Verhältnisse dieser Substanzen in einer eigenen Abhandlung zurück.

Das Kraut der Richardsonia wurde zerschnitten und mit Wasser ausgekocht. Das filtrirte braune Decoct wurde mit einer Lösung von neutralem essigsauren Bleioxyd versetzt, wodurch ein schmutzig-braungelber Niederschlag entstand. Die darüber stehende Flüssigkeit war hellweingelb. Mit einer Lösung von 3basisch-essigsaurem Bleioxyd versetzt, entsteht in letzterer ein lebhaft citrongelber Niederschlag, der seine Farbe einem Gehalte an einem Bleisalz der Gerbsäure verdankt. Er wurde mit Weingeist angerührt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit erwärmt, bis der überschüssige Schwefelwasserstoff verjagt war und dann mit alkoholischer Bleizuckerlösung versetzt. Der entstandene Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, mit Alkohol gewaschen, dann in eine grosse Menge Wasser eingetragen und zum Sieden erhitzt. Es bleibt ein bräunliches basisches Salz zurück, die davon abfiltrirte wässrige Flüssigkeit gibt auf Zusatz von Alkohol einen weissen Niederschlag in voluminösen Flocken. Dieser wurde auf einem Filter gesammelt und bei 100° C. getrocknet zur Analyse verwendet.

0·7065 Substanz gaben 0·4165 CO_2 und 0·106 Aq.
0·5000 „ „ 0·316 PbO.
0·5480 „ „ 0·3455 PbO.

Dies entspricht in 100 Theilen folgender Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.	
56 Aeq.	Kohlenstoff	=	4200·0	— 15·88	— 16·07	
33 „	Wasserstoff	=	412·5	— 1·56	— 1·65	
51 „	Sauerstoff	=	5100·0	— 19·28	— 19·08	
12 „	Bleioxyd	=	16734·0	— 63·28	— 63·20	— 63·04
			26446·5	—100·00	—100·00	

$$C_{56}\,H_{33}\,O_{51} + 12\,PbO = C_{12}\,H_5\,O_{11},\,3\,PbO,\,HO$$
$$+\,2\left(C_{12}\,H_5\,O_{11}\begin{Bmatrix}2PbO\\HO\end{Bmatrix}\right) + 5\,(C_4\,H_2\,O_2,\,PbO).$$

Der oben erwähnte graubraune Niederschlag, den essigsaures Bleioxyd in der wässerigen Abkochung des Krautes hervorbringt, wurde mit verdünnter Essigsäure ausgekocht, die von dem ungelösten Theile abfiltrirte Flüssigkeit nach dem Erkalten filtrirt und mit einigen Tropfen Ammoniak versetzt. Es entsteht ein lebhaft gelb gefärbter Niederschlag, der in Alkohol vertheilt, durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas zersetzt wurde. Die Flüssigkeit, vom Schwefelblei abfiltrirt, wurde mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt, der Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff zersetzt und die so erhaltene Flüssigkeit mit wässriger Bleizuckerlösung so lange versetzt als der Niederschlag, der sich bildete, rein weiss erschien. Bei 100° C. getrocknet, gab derselbe folgende Zusammensetzung:

0·4801 Substanz gaben 0·2685 CO_2 und 0·0602 Aq.
0·384 „ „ 0·2515 PbO.
0·370 „ „ 0·2425 PbO.

Dies entspricht folgender Zusammensetzung in 100 Theilen:

		Berechnet.	Gefunden.	
56 Aeq. Kohlenstoff	= 4200·0	— 15·21	— 14·96	
31 „ Wasserstoff	= 387·5	— 1·40	— 1·39	
49 „ Sauerstoff	= 4900·0	— 17·74	— 18·16	
13 „ Bleioxyd	=18128·5	— 65·65	— 65·49	— 65·54
	27616·0	—100·00	—100·00	

$$C_{56}\,H_{31}\,O_{49} + 13\,PbO = 2\,(C_{12}\,H_5\,O_{11},\ 3\,PbO)$$
$$+\ C_{12}\,H_5\,O_{11}\left\{\begin{matrix}2\,PbO\\ HO\end{matrix}\right. + 5\,(C_4\,H_3\,O_3,\ PbO).$$

Es scheint uns überflüssig, noch mehr Salze von ähnlicher Zusammensetzung hier anzuführen, die aus dem Kraute der Richardsonia dargestellt wurden.

Die Wurzel dieser Pflanze wurde, in Stücke zerschnitten, mit Weingeist ausgezogen. Das wenig gefärbte Infusum wurde filtrirt und mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt, der Niederschlag unter Wasser durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit nach Verjagen des überschüssigen Hydrothions mit einer Lösung von 3basisch essigsaurem Bleioxyd versetzt. Es entstand in der farblosen Flüssigkeit ein

weisser Niederschlag, der mit Wasser gewaschen und bei 100° C. getrocknet zur Analyse verwendet wurde.

0·719 Salz gaben 0·258 CO_2 und 0·0676 Aq.
0·7397 Substanz „ 0·6137 PbO.
0·7305 „ „ 0·5635 PbO.

entsprechend folgender Zusammensetzung:

			Berechnet.	Gefunden.	
56 Aeq.	Kohlenstoff	= 4200·0	— 9·73	— 9·77	
23 „	Wasserstoff	= 412·5	— 0·95	— 1·04	
51 „	Sauerstoff	= 5100·0	— 11·81	— 11·87	
24 „	Bleioxyd	= 33468·0	— 77·51	— 77·32	— 77·13
		43180·5	— 100·00	— 100·00	

$$C_{56}\,H_{23}\,O_{51} + 24\,PbO = 3\,(C_{12}\,H_5\,O_{11},\,3\,PbO,\,HO) + 5\,.\,(C_4\,H_2\,O_3,\,3\,PbO).$$

Ein Theil der Salze, wovon diese verschiedenen Analysen angestellt waren, wurde unter Wasser durch einen Strom Schwefelwasserstoffgas zersetzt; die vom Schwefelblei getrennte Flüssigkeit im Wasserbade verdunstet, und die concentrirte Flüssigkeit in einer mit Papier bedeckten flachen Schale sich selbst überlassen. Nach längerer Zeit bildeten sich schöne Krystalle von Citronsäure. Sie wurden gepulvert und im Vacuo über Schwefelsäure getrocknet, analysirt.

I. 0·249 Säure gaben 0·3425 CO_2 und 0·100 Aq.
II. 0·2785 „ „ 0·3805 CO_2 „ 0·1105 Aq.

Dies gibt auf 100 Theile berechnet:

			Berechnet.	Gefunden. I.	II.
12 Aeq.	Kohlenstoff	= 900·0	— 37·50	— 37·51	— 37·27
8 „	Wasserstoff	= 100·0	— 4·16	— 4·45	— 4·41
14 „	Sauerstoff	= 1400·0	— 58·34	— 58·04	— 58·32
		2400·0	— 100·00	— 100·00	— 100·00

Die *Richardsonia scabra* enthält diesen Versuchen zu Folge eine nicht unansehnliche Menge von Citronsäure in allen ihren Theilen, sie kömmt in dieser Beziehung mit den Stellaten, der *Rubia tinctorum*, *Asperula odorata*, überein.

Die Eigenschaft des essigsauren Bleioxydes, Doppelverbindungen mit andern Bleioxydsalzen einzugehen, ist schon lange bekannt,

man kennt solche Verbindungen von essigsaurem Bleioxyd mit benzoesaurem, chinovasaurem etc. Bleioxyd. In seiner Abhandlung über die Citronsäure erwähnt Heldt, dass beim Auflösen von 3basisch-citronsaurem Bleioxyd in Salpetersäure und Erkalten zwar 2basisch-citronsaures Salz krystallisire, aber dass eine gewisse Menge von salpetersaurem Bleioxyd sich darin befinde, die durch Auswaschen nicht entfernt werden könne. Es gibt also auch eine Verbindung von citronsaurem mit salpetersaurem Bleioxyd.

Wir haben zur Controlle reine, käufliche Citronsäure in Wasser gelöst und mit Bleizuckerlösung in Wasser gefällt, den gewaschenen Niederschlag bei 100° C. getrocknet zur Analyse verwendet.

0·3875	Substanz	gaben	0·209	CO_2	und 0.0525 Aq.
0·480	Salz	„	0·3146	*PbO*.	
0·3774	Salz	„	0·2479	*PbO*.	

Dies entspricht in 100 Theilen folgender Zusammensetzung:

				Berechnet.	Gefunden.	
72	Aeq.	Kohlenstoff	= 5400·0	— 14·90	— 14·71	
42	„	Wasserstoff	= 525·0	— 1·45	— 1·50	
66	„	Sauerstoff	= 6600·0	— 18·22	— 18·11	
17	„	Bleioxyd	=23706·5	— 65·43	— 65·68	— 65·55
			36231·5	—100·00	—100·00	

Dieses Salz wurde auf einen Gehalt an Essigsäure geprüft, es wurde in Wasser vertheilt durch Schwefelwasserstoff zersetzt, die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit in eine Retorte gegeben und destillirt, mit der Vorsicht, dass durch Spritzen nichts von dem Inhalte der Retorte in die Vorlage gelangen konnte. Das Destillat, was Schwefelwasserstoff hielt, wurde mit reinem kohlensauren Bleioxyd zusammengebracht, filtrirt und eingedampft. Es krystallisirte der Bleizucker in ausgebildeten Krystallen, die bei Zusatz von Schwefelsäure Essigsäure gaben.

Ausser der Citronsäure scheint in dem Kraut der Richardsonia noch etwas Aconitsäure enthalten zu sein, worüber uns fortgesetzte Versuche Gewissheit verschaffen werden.

Das w. M., Hr. Custos Kollar macht eine weitere Mittheilung „Ueber das dem Roggen schädliche Insect", von welchem er bereits in der Sitzung vom 24. April d. J. Nachricht gegeben, und zeigt einige lebende Exemplare desselben vor.

Das w. M., Hr. Prof. Fenzl, macht nachstehende Mittheilung: „Ueber die Blüthezeit der *Paulownia imperialis*."

Nach der Angabe Siebold's, der vor ungefähr 11 Jahren diesen herrlichen Baum aus Japan zuerst in die Gärten Europas einführte, fällt dessen Blüthezeit in den Monat April, seine Fruchtreife in den Spätherbst [1]). In der ganzen Mediterrean-Region hingegen blüht die Paulownia in allen dortigen Gärten, Park-Anlagen und Alleen seit mehreren Jahren bei vollem Blätterschmucke im Herbste, während ihre Früchte im nächsten Frühlinge reifen. Vor ungefähr 5 Jahren zeigte in dem Garten des Freiherrn v. Pasqualati in Wien ein im Freien stehendes Exemplar im Spätherbste Blüthenknospen, die, nachdem das Bäumchen ausgehoben und in das Gewächshaus gestellt worden war, im Winter theilweise zum Aufbrechen kamen. Seither hatte meines Wissens kein hiesiger Garten eine blühende Paulownia mehr aufzuweisen. Anfangs September 1847 zeigte das im hiesigen Universitäts-Garten im freien Lande stehende älteste Exemplar zum ersten Male reichliche Ansätze von Blüthenknospen, die anfänglich sich rasch entwickelnd um die Mitte Octobers herum still zu stehen anfingen und, gleich von den ersten Nachtfrösten beschädiget, über Winter abfielen. Dieselbe Erscheinung wiederholte sich seither jeden Herbst mit dem einzigen Unterschiede, dass die Entwicklung der Blüthenknospen jedes Jahr der im abgelaufenen um mindestens 14 Tage voraneilte, so dass man bei dem Einhalten dieses Entwicklungsganges einem endlichen Blühen gleich jenen im südlicheren Europa cultivirten Individuen mit Grund entgegen sehen konnte. — Zu Anfang Octobers 1850 hatten denn auch in der That die zahlreichen Thyrsusse eine solche Ausbildung erreicht, dass wir ein Oeffnen der grössten Knospen zu Ende des Monates erwarteten. Nichts desto weniger stellte sich der frühere Stillstand der Entwicklung

---

[1]) Siebold et Zuccarini. *Flora japonica*, p. 27.

derselben um die Mitte Octobers wie vordem ein, und sie gleich den früheren für verloren haltend, beachtete man sie nicht weiter. Gegen Ende Februar laufenden Jahres, nachdem sie ohne allen Schutz wiederholten Kältegraden von 8—11° (R.) ausgesetzt noch immer im Menge an ihren Stielen hingen, machte ich mich an ihre Untersuchung, um nachzusehen, wie weit der Frost auf sie eingewirkt, und welche Veränderungen die innersten Organe bereits erlitten. Wie sehr war ich aber überrascht, als ich, mit den kleinsten nur ein Paar Linien langen Knospen eines Thyrsus beginnend, selbe mit wenigen Ausnahmen nur unbedeutend saftloser als im Herbste, sonst aber ganz unversehrt traf. Noch mehr aber erstaunte ich, die grösseren und selbst die grössten nicht bloss ganz unverändert sondern selbst noch etwas weiter vorgeschritten als im Spätherbste zu finden. Um mich von ihrer Lebensfähigkeit zu überzeugen, stellte ich einige abgeschnittene Blüthenäste im Wärmhause in Wasser und nach 14 Tagen standen sie in der That theilweise in Blüthe. Die Aeste trieben an den Lenticell-Stellen Wurzel-Ansätze, die sich übrigens nicht weiter entwickelten und die Corollen fielen noch vor dem Platzen der Antheren ab. In der Zwischenzeit traten wiederholte Fröste ein, schienen aber so wenig als die früheren den Knospen Schaden zu thun. In der Hälfte Aprils begannen sie mächtig zu schwellen; am 1. Mai brachen die Kelche der vorgerücktesten auf, nach 3 Tagen öffneten sich die violett gefärbten Corollen und seit dem 6. steht bereits der ganze über 4 Klafter hohe Baum in zunehmendem Blüthenschmucke, während die sich rasch entfaltenden Blattknospen 1—2 Zoll lange, kräftige Blätterbüschel treiben [1]). Ob übrigens eine Befruchtung stattfinden wird oder nicht, muss die Folge lehren. Antheren und Narben sind allerdings vollkommen ausgebildet und für ihre Function ganz geeignet beschaffen; der rasche Fall der Corollen mit ihren Kelchen

---

[1]) Nach einer brieflichen Mittheilung Prof. Morren's zu Lüttich, dem ich meine Erwartung, *Paulownia imperialis* im Freien endlich einmal blühen zu sehen, schrieb, findet diese Erscheinung in Belgien schon seit mehreren Jahren statt. Man erzielt jedoch dieselbe nur durch künstliche Verwahrung der Blüthenstände, im Herbste durch Einhüllung derselben mittelst in Büschelform ringsum gebundenes Stroh. Von jenem ausnehmend starken und angenehmen Geruche, den nach Prof. Morren die Blüthen verbreiten sollen, konnte ich an unserem Baume bisher nur ganz schwache Spuren wahrnehmen.

lässt jedoch nicht viel günstiges erwarten. Dieselbe Erscheinung, die unser Baum zeigt, zeigen gegenwärtig alle an den verschiedensten Puncten in den Gärten Wiens und seiner Umgebung befindlichen älteren Paulownia-Bäume.

Ihre Blüthezeit fiele demnach bei uns nur wenig verspätet mit der in ihrem Vaterlande, dem südlichsten Theile Japans, völlig zusammen; nur soll sie dort erst nach Entfaltung der Blätter blühen, während das Antreiben der letztern bei uns mit demselben zugleich stattfindet. Wichtiger schon für die Lebensgeschichte dieses so überaus schnellwüchsigen Baumes wäre es zu erfahren, ob derselbe gleich den unsern im Spätherbste oder erst zu Ende Winters seine Blüthenknospen treibt. Nachdem seine Früchte erst nach dem Blätterfalle in Japan ausgereift sein sollen, so dürfte letzterer Fall der wahrscheinlichste sein. So viel geht übrigens aus dem bisher Gesagten hervor, dass dieser im ganzen mittleren Europa in der Ebene im Freien ausdauernde Baum vielleicht der einzige ist, der im Vergleiche zur Differenz der mittleren Jahres- und Jahreszeiten-Temperaturen Japans, Oesterreichs (Wien) und Oberitaliens solche ganz unverhältnissmässige Abweichungen der Zeit seiner Blüthenanlage und Entfaltung nach zeigt, während bei weit grösseren Unterschieden obiger Art die Blüthenanlage und Entfaltung der *Aesculus-* und *Acer-Arten*, der *Catalpa syringaefolia*, des *Ailanthus glandulosa* und vieler anderen bei uns leicht überwinternden Bäume oft nur um 1—2 Wochen, höchstens um einen bis 1½ Monate der Zeit nach im Vaterlande, Italien und Mitteleuropa vergleichsweise differiren.[1]) Noch weit interessanter erscheint uns aber die Lebenserscheinung des Widerstandes seiner Blüthenknospen gegen die Einwirkung des Frostes. In dieser Hinsicht kenne ich unter den strauch- und baumartigen Gewächsen der gemässigten kälteren Zonen beider Hemisphären, mit alleiniger Ausnahme von *Erica carnea*, einiger *Coniferen*, *Betulaceen-* und *Corylus-Arten*, die immerhin noch weit herbere Kältegrade vertragen, keinen einzigen Strauch oder Baum aus den Abtheilungen der Gamo- und Dialypetalen, deren Blüthenknospen im Spätherbste

---

[1]) Mittlere Jahrestemperatur zu Nangasaki (Japan) 16°; Winters + 4°,1 Herbst 17°,9, — Wien: Mittl. Jahr. T. 10°, 37; W. o, 18; Herbst 10°,50 — Mailand: M. J. T. 13°, 2; W. + 2, 4; H. 13°, 8.

schon so hoch wie bei Paulownia entwickelt, ohne total zu erfrieren, 8—11° Kälte zu überdauern im Stande wären. Zudem kömmt noch dass, während jene theils durch die saftlosere Beschaffenheit ihrer Blüthendecken, theils durch geschindelte glatte Deckschuppen vor der verderblichen Einwirkung des Frostes geschützt sind, diese nur in dem dichten, alle Axentheile der Inflorescenz wie den Kelch selbst überziehenden Haarfilz einen in mancher Hinsicht problematischen Schutz finden. Denn unter diesem Filze, der allerdings gegen die Einwirkung trockener Kälte, nicht aber gegen Infiltration einer bedeutenden Menge Wassers und Gefrieren desselben Schutz gewähren kann, befindet sich der zwar dicke und derbe, immerhin aber noch bedeutend saftreiche und eben desshalb dem Sprengen seiner Zellen durch Gefrieren ihres wässerigen Inhaltes ausgesetzte Kelch, der die nicht minder saftreichen übrigen Blüthentheile einschliesst. Ein Nichterfrieren ihrer Knospen unter solchen Verhältnissen gehört denn jedenfalls zu den seltneren und näher zu untersuchenden Lebenserscheinungen dieses in so mancher anderen Beziehung noch den Pflanzenphysiologen zu empfehlenden Baumes.

Hr. Prof. Brücke zeigt eine von ihm erfundene und zusammengestellte Arbeitsloupe vor. Dieselbe ist cylindrisch geformt, hat 90^{mm} Länge und 40^{mm} Durchmesser. Der Objectabstand beträgt für das Normalauge 75^{mm}, also die Entfernung des Auges von dem zu untersuchenden Gegenstande 165^{mm}. Misst man bei dieser Entfernung die Vergrösserung, indem man das Bild des bewaffneten und das des unbewaffneten Auges im Sehfelde über einander fallen lässt, so ergibt sie sich = 5; auf den gewöhnlichen Abstand von 8 Pariser Zoll berechnet, ist sie 6,6. Dabei beträgt der Durchmesser des Sehfeldes 14^{mm}, oder vom vorderen Knotenpuncte des Auges als Centrum an gerechnet im Winkelwerth 4° 43′. Das Instrument besteht aus einem Paar von achromatischen Sammellinsen, welche dem aplanatischen Oculare eines grossen zusammengesetzten Mikroskopes von Plössl entnommen sind und als Objectiv dienen, während das Ocular durch ein gewöhnliches Hohlglas gebildet wird, wie solche zu den Ocularen der Operngucker verwendet werden. Es ist klar, dass dasselbe ganz auf demselben Principe beruht, wie das Galliläische Fernrohr. Das zusammengesetzte Mikroskop ist

ein astronomisches Fernrohr, dessen Objectiv eine sehr kurze Brennweite hat; gibt man dem Objectiv des Galliläischen Fernrohres eine sehr kurze Brennweite, so erhält man die vorbeschriebene Arbeitsloupe. Der wesentliche Vorzug derselben vor den gewöhnlichen Loupen liegt in ihrem grossen Objectabstande. Prof. Brücke construirte sie, um die angestrengte Stellung bei feineren anatomischen Arbeiten zu vermeiden und um kleine Gegenstände in der Tiefe von Flüssigkeiten aufzusuchen, sie leistet aber auch als Loupe für Augenärzte vortreffliche Dienste, indem hier nicht, wie dies bei den gewöhnlichen Augenloupen der Fall ist, der Kopf des Beobachters das zu untersuchende Auge beschattet. Ebenso eignet sie sich zur Untersuchung von Exanthemen und anderen Dingen, bei denen es nicht eben angenehm ist, sich dem zu untersuchenden Gegenstande aufs äusserste zu nähern. Man kann auch das Instrument so einrichten, dass das Ocular wie beim Fernrohr vom Objectiv entfernt und demselben wieder genähert werder kann. Zieht man das Ocular aus, so wird die Vergrösserung stärker, dagegen aber nimmt der Abstand des Objectives vom Object und die Grösse des Sehfeldes ab; schiebt man das Ocular hinein, so findet das Umgekehrte statt.

Das c. M., Hr. Prof. Kner, übergibt eine Abhandlung „Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreide-Versteinerungen von Ost-Galizien" für die Denkschriften.

Das c. M., Hr. Custos-Adjunct Siegfried Reissek, hält einen Vortrag „über die Entwicklungsgeschichte des Thieres und der Pflanze durch Urzeugung." Die betreffende Abhandlung ist für die Denkschriften bestimmt.

Sitzung vom 15. Mai 1851.

Das w. M., Hr. Prof. Stampfer, zeigt einen in der Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes verfertigten Theodoliten für Markscheider vor, der sich auch besonders zum Gebrauche auf wissenschaftlichen Reisen eignet, und erklärt dessen Einrichtung.

Das w. M., Hr. Custos Kollar, gibt folgenden „Nachtrag zur Naturgeschichte der Cerr-Eichen-Blattwespe, *Tenthredo (Emphytus) Cerris*. Kllr."

Im verflossenen Sommer habe ich der verehrten Classe meine Beobachtung über ein bisher noch unbekanntes, der Burgunder- oder Cerr-Eiche schädliches Insect, *Tenthredo (Emphytus) Cerris*, mitgetheilt, dabei aber bemerkt, dass die Untersuchung noch nicht als beendigt anzusehen sei, da ein wichtiges Moment in dem Haushalte dieses Thieres, nämlich das Absetzen der Eier bis dahin nicht ausgemittelt werden konnte.

Im Spätherbst erschien in dem hiesigen botanischen Garten die Blattwespe wieder an den Cerr-Eichen und schwärmte nach vollzogener Paarung in den Zweigen, um ihre Eier unterzubringen. Da die Bäume noch dicht belaubt waren und die Thiere meist zwischen den oberen Aesten herumflogen, so gelang es mir nicht, das Weibchen bei dem Acte selbst zu beobachten. Ich sperrte mehrere Paare nebst frischen Eichen-Zweigen in einen Zwinger, indess die Thiere wollten sich in der Gefangenschaft nicht bequemen Eier zu legen. Ich liess mir daher im Februar mehrere Zweige von dem Baume, um welchen die meisten Blattwespen geschwärmt hatten, bringen, stellte sie ins Wasser und untersuchte sie von Zeit zu Zeit, ob nicht junge Blattwespen daran zum Vorschein kommen würden, und ob ich nicht durch diese auf die Stelle geleitet werden könnte, wo die Eier lagen, aus denen sie sich entwickelt haben mussten. Anfangs März, als die Zweige anfingen Knospen zu treiben, waren auch die jungen Larven der Blattwespe da. Ich untersuchte nun mit der Loupe sorgfältig die Zweige und fand an den äussersten Enden derselben in der Nähe der Knospen schwache, pustelartige Erhöhungen an der Rinde, mitunter mit einer runden Oeffnung in der Mitte versehen.

Als ich die noch geschlossenen Pusteln öffnete, fand ich darin bereits die entwickelten Larven der Blattwespe, die an dem grünen Baste der Zweige zehrten.

Somit war denn das Räthsel über das Eierlegen dieses Insectes gelöst. Das Weibchen schlitzt die Oberhaut der jungen Zweige auf, wozu ihm der ausserordentlich künstliche, sägeartige Apparat an der untern Seite des Hinterleibes dient, und schiebt das Ei unter die zarte Rinde, deren Wunde sich wieder in kürzester Zeit

schliesst, so dass die Brut vor allen schädlichen Einflüssen des Wetters und vor Nachstellungen ihrer Feinde geschützt ist.

Bei der warmen Frühlingswitterung entwickelt sich die junge Larve in ihrem Versteck und nährt sich die erste Zeit von dem zarten grünen Bast der Zweige, beisst, wenn die Eichen ausgeschlagen haben, die äussere Rinde durch und begibt sich auf die jungen Blätter.

Das c. M., Hr. Custos-Adjunct Reissek, überreicht für die Denkschriften eine Abhandlung „Ueber Entwicklungsgeschichte selbstständiger Infusionsthierchen, Pilze und Algen durch Umbildung der Stärkezellen und Pollenkörner" und theilt den Hauptinhalt derselben mit.

Hr. Dr. Johann Natterer hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber Gasverdichtungs-Versuche." (Taf. XVIII.)

Bereits im ersten Berichte[1]) über mein Verfahren, den Einfluss eines sehr starken Druckes auf jene Gase zu untersuchen, welche bisher unter allen Umständen ihren Aggregationszustand beibehielten, habe ich erwähnt, dass sowohl der aus Schmiedeisen verfertigte Recipient zu schwach, als auch, dass der Pumpenstiefel von vier Linien innerem Durchmesser zu gross war, als dass man die Gase einer grösseren Verdichtung als ich bis dahin anwandte, hätte aussetzen können. Durch die bereitwillige Unterstützung der hohen kaiserl. Akademie der Wissenschaften und durch die thätige Hilfeleistung des Herrn Dr. Ludwig Redtenbacher konnte ich die Compressions-Maschine und den Recipienten in der Stärke ausführen, wie ich sie in Folgendem zu beschreiben versuchen werde.

Fig. I stellt eine um das vierfache verkleinerte Ansicht von oben, Fig. II eine Seitenansicht des Verdichtungs-Apparates vor. *A* ist ein starkes Bret, von 22 Zoll Länge und 10 Zoll Breite, auf welchem drei eiserne Lagerstücke *BB'B''* befestigt sind; in diese sind zwei runde Stangen *C* derart eingefügt und an den

[1]) Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, mathem. naturw. Classe, 1850, Novemberheft.

Enden mit festen Muttern angeschraubt, dass sie genau parallel laufen, damit ein in ihrer Mitte sich befindlicher Schlitten, *D' D*, bewegt werden könne. Dieser Schlitten ist 8 Zoll lang, aus einem starken Flintenlaufe verfertiget und an den beiden Enden mit zwei Fassungen aus Messing versehen, welche um die beiden Stangen *C* greifen, um so eine genaue Führung zu erzielen. In dem einen Ende *D'* dieser Röhre ist ein tiefes Gewinde geschnitten, worin die Schraube *S*, ¾ Zoll im Durchmesser, von 8 Zoll Länge und 2‴ hohen Gängen sich bewegt. In dem andern Ende des Schlittens bei *D* ist ein feines Gewinde von 4‴ Durchmesser, worin die Kolbenstange *K* befestigt ist. Die Schraube *S* geht in der Mitte des eisernen Lagers *B* hindurch, und ist an ihrem Ende mit einem gusseisernen Rade *R* von 14 Zoll Durchmesser versehen. Bei *S'* hat die Schraube einen starken Ansatz, damit sie nicht durch die Oeffnung im Lager *B* hindurch gedrückt werden könne. Am Rade selbst sind zwei Handgriffe befestiget. Der eine *H* ist 5 Zoll, der andere *H'*, dem ersten diametral entgegengesetzt, 3 Zoll vom Mittelpuncte des Rades entfernt. Durch das Drehen des Rades kann daher der Schlitten *D' D* zwischen den beiden Stangen *C* langsam bewegt werden. Der Handgriff *H'* dient zum Zurückschrauben des Schlittens und im Anfange der Compression auch zum Hineinschrauben desselben, so lange das Rad sich noch leicht drehen lässt. Ist der Druck jedoch im Recipienten schon so weit gestiegen, dass der kurze Hebel nicht mehr ausreicht, so wird das Rad mit dem zweiten Handgriffe *H* bewegt, bei noch grösserem Druck fasst man die beiden Hebel zugleich mit den Händen.

In der Mitte der beiden Lager *B' B''* sind Löcher von 1 Zoll Durchmesser, worin der stählerne Pumpenstiefel *PP'* mit vier starken Schrauben befestiget wird, deren Spitzen in entsprechende Vertiefungen im Stiefel passen. Die Kolbenstange ist aus Stahl und so genau gearbeitet, dass sie schon ohne alle Liederung luftdicht schliesst.

Das eine Ende dieser Kolbenstange ist mit einem Gewinde versehen, welches in den Schlitten bei *D* passt, im andern Ende ist ein Loch und Gewinde, um darin mittelst einer kleinen Schraube eine Lederkappe befestigen zu können. Der Pumpenstiefel ist bei *P'* mit einem starken Gewinde versehen, und die vordere Fläche

konisch zugedreht, um hier den Recipienten luftdicht aufschrauben zu können. Dieser ist eine aus englischem Stahle gebohrte Röhre von 3 Zoll äusserem Durchmesser und 18 Zoll Länge. Die Bohrung ist 6‴ weit, von α bis β beträgt sie aber nur 2‴ und dieses Ende ist mit einem starken Gewinde von 14‴ Durchmesser versehen und bei α ist eine konische Fläche gedreht. Das andere Ende des Recipienten ist 2½ Zoll bis auf 10‴ erweitert, und in dieser Erweiterung befindet sich ebenfalls ein starkes Gewinde. Das Ventilstück *M* ist aus englischem Stahle gefertigt und hat 3 Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge; mittelst des Gewindes α kann es an dem Recipienten angeschraubt werden.

Bei *b* ist ein scharfer Rand, welcher durch das kräftige Zusammenschrauben mit der konischen Fläche des Recipienten bei α den luftdichten Verschluss herzustellen hat. Bei *P'* ist ebenfalls ein Gewinde angebracht, womit das Ventilstück an dem Pumpenstiefel angeschraubt wird, und bei *d* ist ein scharfer Rand, wodurch mittelst der konischen Fläche des Stiefels der luftdichte Verschluss zwischen diesem und dem Ventilstücke erzielt wird. Von *b* bis *c* ist die Bohrung 6‴ weit, von *d* bis *c* ist eine 1½ Linien grosse und 6 Linien lange Bohrung und bei *c* eine konische sehr fein polirte Fläche, welche mit dem Konus der Ventilstange *f*, Fig. III, in natürlicher Grösse gezeichnet, den eigentlichen Verschluss des Ventils zu bewerkstelligen hat. Zwischen diesen beiden konischen Flächen ist eine dünne Lederscheibe gelegt, welche bei jedem Drucke dem Dienste vollkommen entsprach. Der Theil *g* bis *f* der Ventilstange passt in die Bohrung *d* bis *c* des Ventilstückes, wodurch der schädliche Raum verkleinert wird, und der Theil *h* bis *i* passt in die Bohrung bei α des Recipienten, wodurch eine Führung der Ventilstange bei der Bewegung während des Pumpens erzielt wird. Bei *h* ist ein Ansatz für eine Spiralfeder *s*, um die Lederscheibe immer gegen die konische Fläche bei *c* zu drücken.

Um den Verschluss auf dem entgegengesetzten Ende des Recipienten zu bewerkstelligen dient das stählerne Stück, Fig. IV, in halber Grösse, welches zugleich eine Vorrichtung enthält, wodurch man die Gase wieder entweichen lassen kann. Dieses Stück erforderte in der Ausführung die grösste Genauigkeit, um allenthalben dein luftdichten Verschluss zu erreichen, und besteht aus folgenden drei Theilen *A*, *B* und *C*. *A* ist ein 5 Zoll langes Stück aus Stahl,

welches von *k* bis *r* reicht. Von *k* bis *m* ist ein sehr starkes Gewinde von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 14 Linien Durchmesser, welches sich in den Recipienten einschrauben lässt. Bei *k* ist eine konische Fläche angebracht, welche mit einem Rande im Recipienten die vordere Verschliessung desselben zu bewerkstelligen hat. Von *k* bis *m* befindet sich eine zwei Linien weite Bohrung. Von *o* bis *n* ist ebenfalls eine drei Linien grosse Bohrung mit einem feinen Gewinde, welche durch eine feine Oeffnung mit der Bohrung *k*—*n* communicirt. Bei *q* ist eine Seitenöffnung angebracht, in welche sich die Ausströmungs-Röhre *D* einschrauben lässt. Am entgegengesetzten Ende ist das Stück *A* ebenfalls mit einem Gewinde bei *r* versehen und endet in eine konische Fläche. Von *n* bis *p* geht eine Schraube, deren Gewinde von *q* bis *o* reicht, bei *n* in eine konische Spitze endet und von *o* bis *s* um eine Linie dicker ist als von *s* bis *p*. *B* ist ein stählernes Stück von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge und 2 Zoll Durchmesser auf einer Seite gewölbt, welches mittelst des Gewindes bei *r* so auf das Stück *A* aufgeschraubt werden kann, dass durch die konische Fläche bei *o* ein luftdichter Verschluss erreicht wird. Von *r* bis *s* ist *B* so weit ausgebohrt, dass der Theil *o*—*s* der Schraube *n*—*p* genau hineinpasst, während die Oeffnung von *s* bis *t* nur so gross ist, dass der Theil *s*—*p* der Schraube hindurchgeht. *C* ist eine an der Schraube *n*—*p* mittelst zweier Contra-Muttern befestigte Scheibe von 3 Zoll Durchmesser aus Messing, welche als Handgriff dient, um die Schraube drehen zu können.

Wird die Schraube fest hineingeschraubt, so wird durch deren Spitze die Oeffnung bei *n* geschlossen werden und den Gasen der Austritt aus dem Recipienten gesperrt. Wird jedoch die Schraube um eine halbe Umdrehung im entgegengesetzten Sinne gedreht, so wird sich bei *n* eine Oeffnung bilden, durch welche die Gase, da der untere Theil der Schraube bis *q* ohne Gewinde ist, durch die Seitenbohrung bei *q* in die Ausströmungs-Röhre *D* gelangen und durch selbe entweichen können. Es würde nun aber das Gas bei sehr hohem Drucke auch von *q* bis *o* durch die Schraubengänge gelangen können und ein Theil desselben hier ausströmen. Dieses zu verhindern ist die oben beschriebene Vorrichtung angebracht. Es drückt sich nämlich durch das Zurückdrehen der dickere Theil *o* bis *s* der Schraube, welcher bei *s* etwas konisch zugedreht ist, an einen Rand der kleinen Oeffnung *s* bis *t* des Stückes *B* so fest

an, dass dadurch jedes Entweichen des Gases verhindert wird. Diese Vorrichtung hat selbst bei dem grössten Drucke, der mit dieser Maschine zu erreichen war, seinem Zwecke vollkommen entsprochen, so dass, wenn die Ausströmungs-Röhre *D* verschraubt wurde und der Recipient mit sehr verdichtetem Gase erfüllt war, nach dem Zurückdrehen der Schraube mittelst des Handgriffes *C* kein Gas bei der Oeffnung *s* — *t* entwich. Der Rauminhalt des Recipienten beträgt 60 Kubik-Centimeter. Fig. II stellt eine Seitenansicht des Apparates dar. *U* ist ein starkes 3½ Schuh langes und 10 Zoll breites Bret, welches auf einem Gestelle befestiget werden kann und als Unterlage für den Recipienten dient. Bei *a* ist ein eisernes Gelenk angebracht, mittelst welchem sich der ganze Apparat senkrecht stellen lässt, um bei dessen Zerlegung an der Unterseite des Bretes *A* bequemer manipuliren zu können. Dies ist sehr nothwendig, da die Maschine bei jedem Versuche zweimal auseinander genommen werden muss, indem zwei Pumpenstiefel von verschiedenem Durchmesser in Anwendung kommen.

In Fig. I ist der engere Pumpenstiefel von nur 2 Linien Durchmesser eingelegt. Die äussere Länge der beiden Stiefel ist gleich und beträgt 7 Zoll. Die Bohrung des engeren Stiefels ist jedoch ungleich, nämlich von *P'* bis 2 Linien unter der Saugöffnung bei *X* beträgt sie nur 2 Linien, während sie bis zum anderen Ende bei *P*, 4 Linien weit ist. Die Kolbenstange dieses Stiefels ist ebenfalls von verschiedener Dicke, nämlich 4 Zoll ist sie nur 2 Linien dick, und 3 Zoll ist sie 4 Linien dick. Diese Einrichtung gewährt doppelten Nutzen. Würde nämlich die Bohrung durch den gegen 7 Zoll langen Stiefel nur zwei Linien betragen, so würde die Kolbenstange bei dieser Dünne zu lang sein und ohne sich zu biegen, einem so grossen Drucke nicht widerstehen können. Würde hingegen die ganze Länge des Stiefels nur 4 Zoll betragen, so wäre das schnelle Zerlegen des Apparates nicht möglich, indem dieser Stiefel dann nicht in die beiden Lagerstücke *B' B''* passen würde. Der zweite Stiefel ist der ganzen Länge nach 4''' weit gebohrt und hat sein Saugloch nur ½ Zoll vom Ende bei *P* entfernt. Mit dem grössern Pumpenstiefel, welcher 12 Quadr. Linien Kolbenoberfläche hat, wird die Compression begonnen und wenn selbe so weit getrieben, dass das Rad nur mehr mit der grössten Anstrengung bewegt werden kann, wird der ganze Apparat zerlegt, und der kleine Stiefel, welcher nur

3 Quadr. Linien Kolbenfläche besitzt, eingeschraubt. Bei X ist die Saugröhre im Stiefel befestiget, an welche mittelst einer Holländer-Schraube eine eiserne Flasche, Fig. II, wie ich sie zur Verdichtung der Kohlensäure anwende, befestiget wird. Diese Flasche ist an ihrer gewölbten Seite mit einem Schrauben-Hahne *a* versehen, und auf der entgegengesetzten Seite ist im Ventil-Gewinde eine Vorrichtung *c* für ein Manometer *d* angebracht, um den Druck in der Flasche immer messen zu können. Da aber bei einem gewöhnlichen Manometer, selbst von mehreren Fuss Länge, wenn der Druck 100 bis 130 Atmosphären beträgt, die Eintheilungsstriche so nahe zusammenfallen, dass man die Anzahl der Atmosphären nicht mehr genau abzulesen vermag, so gab ich demselben folgende Einrichtung. Es wurde eine 2 Schuh lange Thermometer-Röhre in eine stählerne Fassung eingekittet und diese in ein zweites stählernes Stück geschraubt, welches mit einem Schrauben-Hahne versehen ist, mittelst welchem die Thermometer-Röhre abgeschlossen werden kann. Dieses zweite Stück wird mittelst einer Holländer-Schraube mit dem Stücke *c* in Verbindung gesetzt, so dass, wenn die Schraube *b* hineingedreht und dadurch das Ventil in der Flasche aufgedrückt wird, eine Verbindung mit dem Manometer nur dann hergestellt ist, wenn zugleich der Schrauben-Hahn *f* geöffnet wird.

Es wurden nun in die Flasche 10 Atmosphären atmosphärischer Luft hineingepumpt, und sodann auf oben beschriebene Art die Verbindung der Flasche mit dem Manometer hergestellt, und so die Thermometer-Röhre mit einer Luft gefüllt, deren Dichte 10 Atmosphären entsprach. Nachdem der Schrauben-Hahn *f* geschlossen und das Manometer von der Flasche abgeschraubt war, wurden in jenen Raum des zweiten stählernen Stückes, welcher von der Holländer-Schraube noch frei blieb, einige Tropfen Quecksilber gegeben, in die Flasche 130 Atmosphären gepumpt und jetzt das Manometer wieder an die Flasche geschraubt. Nachdem das Ventil mittelst der Schraube *b* aufgedrückt war, wurde der Schrauben-Hahn *f* sehr langsam geöffnet, so dass das Quecksilber in die Thermometer-Röhre gedrückt wurde. Da sich jedoch in selber schon Luft von 10 Atmosphären befand, so konnte das Quecksilber nur bis 3 Zoll vor dem Ende der Röhre gedrückt werden. Bei diesem Manometer sind daher die Eintheilungs-Striche so weit von einander entfernt, dass man selbst bei einem Drucke von mehr als 100

Atmosphären noch einen Unterschied von 2—3 Atmosphären sehr gut abzulesen vermag. Bei dem Gebrauche eines derartigen Manometers muss man nur die Vorsicht gebrauchen, dass man, bevor es nach der Messung von der Flasche abgeschraubt wird, immer früher den Schrauben-Hahn *f* schliesse, damit das Quecksilber nicht durch die comprimirte Luft herausgetrieben werde. Man kann aber mit diesem Manometer erst dann den Druck messen, wenn derselbe wenigstens 20 Atmosphären beträgt, indem erst dann der Quecksilber-Faden über dem Rande der Fassung der Thermometer-Röhre sichtbar wird.

Da der luftdichte Verschluss bei so hohem Drucke, wie er mit diesem Apparate ausgeführt werden soll, nur durch das sehr starke Aneinanderschrauben der konischen Flächen mit den entsprechenden Rändern der Theile des Recipienten erreicht werden kann, so wurde an dem Fussboden des Locales, in welchem die Verdichtungs-Versuche vorgenommen wurden, ein gusseiserner Ring von 2 Zoll Höhe mit starken Schrauben befestiget, in welchen der Recipient mit seinem untersten Theile genau hineinpasste, und in welchem eine diagonal gebohrte, 4 Linien weite Oeffnung sich befand. Durch diese Oeffnung wird ein Stahlstift gesteckt, dessen vorderer Theil in eine 4 Linien weite und ebenso tiefe Bohrung des Recipienten passt, so dass er im Ringe nicht mehr gedreht werden kann. Nachdem die Ventilstange in das Ventilstück eingesetzt ist, wird letzteres auf den Recipienten geschraubt und mittelst eines 4 Schuh langen sehr starken eisernen Schlüssels, welcher ebenfalls in der Mitte einen Ring und dieselbe Vorrichtung, wie der am Boden angeschraubte Ring hat, durch zwei Personen mit der grössten Kraftanstrengung angezogen. Auf dieselbe Art wird das Stück Fig. IV am anderen Ende des Recipienten mittelst eines zweiten Schlüssels eingeschraubt, nachdem früher die Ausströmungs-Röhre *D* herausgeschraubt wurde. Bei den Versuchen mit Gasen wurden zur Sicherheit bei etwa eintretenden Explosionen sehr starke eiserne Ringe über den Recipienten geschoben, und über den Apparat, so weit der Recipient reichte, ein aus dreifachen Lagen zusammengesetztes Weidengeflecht mit starken Schrauben an dem Brete *U* befestiget.

Mit diesem Apparate wurden nun die Versuche begonnen und zwar wurde zuerst der ganze Recipient, das Ventilstück und der

engere Pumpenstiefel mit destillirtem Wasser gefüllt, und über den Recipienten selbst ein genau ausgedrehter eiserner Ring geschoben, welcher, da der Recipient etwas konisch ist, ungefähr in der Mitte desselben einen festen Stand einnahm, sich jedoch hier noch drehen liess. Es wurde nun der Pumpenkolben mittelst des Rades in Bewegung gesetzt, und Wasser durch öfter wiederholtes Saugen in den Recipienten gepresst, wobei es sich zeigte, dass die Wandungen des Recipienten, obgleich 15 Linien stark, sich dehnten, der Durchmesser desselben sich vergrösserte, und der aufgesteckte Ring dadurch ganz unbeweglich wurde. Nachdem das hineingepresste Wasser durch den geöffneten Hahn wieder entleert war, konnte der Ring so leicht bewegt werden, wie früher, es war also die Elasticitäts-Grenze des Stahles bei diesem Drucke noch nicht überschritten. Es war nun erforderlich, die Volumenvergrösserung des Recipienten sichtbar zu machen, und die Grösse derselben genau zu bestimmen, um einerseits eine gewisse Grenze der Compression bei den Versuchen mit Gasen zu haben, andererseits aber genau zu wissen, ob die Elasticitäts-Grenze des Stahles nicht überschritten und dadurch die Haltbarkeit desselben verringert worden sei.

Zu diesem Zwecke verfertigten wir einen Fühlhebel, der in Fig. V in halber Naturgrösse dargestellt ist, und aus einem starken eisernen Ringe besteht, dessen Durchmesser um 2 Linien mehr als der Recipient hat, und der mittelst zweier Stellschrauben *a* an selben befestiget werden kann. An dem aus zwei Lamellen bestehenden am Ringe festgeschraubten Stücke *c* ist ein Kreisbogen *d* befestigt, und zwischen denselben bis *e* eine kleine verzahnte Achse eingesetzt, die einen Zeiger *f* trägt und von einer schwachen Spiralfeder in einem bestimmten Sinne gedreht zu werden sucht. Bei *h* ist der Unterstützungspunct eines Hebels, dessen 10 Mal längerer Schenkel mit dem Segmente eines Zahnrades versehen ist, dessen Zähne in die kleine Achse eingreifen. Der kürzere Schenkel dieses Hebels dient einem Stahlstifte *c* zum Angriffspuncte, welcher Stift durch den eisernen Ring geht, und über die innere Fläche desselben noch 1‴ hervorragt; *i* ist eine Feder, welche den Ring immer auf diese Seite drückt.

Wird nun der Fühlhebel auf den Recipienten mittelst der beiden Stellschrauben *a* befestiget und die Schraube *b* hineingedreht, so wird der Ring nach dieser Seite hin sich bewegen müssen.

Wenn nun durch fortgesetztes Schrauben die entgegengesetzte Seite des Recipienten an den Stift *c* gedrückt wird, so setzt der Stift den kleinen Hebel, und dieser die Achse mit dem Zeiger in Bewegung, so dass man die Spitze des Zeigers auf einen beliebigen Theilstrich des Kreisbogens einstellen kann. Wenn daher die Wände des Recipienten durch Hineinpressen von Luft oder Wasser nach aussen getrieben werden, so wird der Zeiger die Grösse dieser Ausdehnung genau angeben, da die Spitze desselben einen hundertmal grösseren Weg zurücklegt, als der Stift *c*. Versuche mit Wasser zeigten, dass der Durchmesser des Recipienten in der Mitte bei einem Druck von nahe 4000 Atmosphären, welcher auf eine später zu beschreibende Art gemessen wurde, um $1/100$ Linie sich vergrösserte.

Bei den Versuchen mit Gasen wurde zuerst das Stickgas gewählt, und dieses aus atmosphärischer Luft durch Entziehung ihres Sauerstoff- und Kohlensäure-Gehaltes mittelst erhitztem Phosphor und Aetzkali bereitet.

Dieses Gas wurde in der eisernen Flasche auf 130 Atmosphären comprimirt, die Verbindung derselben mit dem grossen Pumpenstiefel mittelst des Verbindungs-Stückes *x* hergestellt und nun der Schlitten mittelst des Rades ganz zurückbewegt, so dass die Lederkappe noch hinter der Saugöffnung stand. Jetzt wurde, nachdem der Recipient auf die Pumpe fest aufgeschraubt war, der Schraubenhahn an der Flasche sehr langsam geöffnet, wodurch das Stickgas in den Pumpenstiefel und aus diesem, nachdem es sich das Ventil geöffnet hatte, in den Recipienten gelangte, bis vollkommenes Gleichgewicht sich hergestellt hatte. Nun wurde der Schraubenhahn wieder geschlossen, und die im Pumpenstiefel befindliche Luft von noch 110 Atmosphären in den Recipienten gedrückt. Nachdem dieses geschehen war, brachte man den Kolben durch entgegengesetztes Drehen des Rades wieder in seine vorige Stellung, öffnete und schloss dann den Hahn in der Flasche wieder, und wiederholte dieses Verfahren so lange, bis das Rad nur mehr mit der grössten Anstrengung bewegt werden konnte. Ein Hinderniss der Compression durch den schädlichen Raum war kaum zu bemerken, indem man das Stickgas, wenn der Druck in der Flasche bedeutend nachgelassen hatte, wieder durch Hinzupumpen auf 130 Atmosphären bringen konnte.

Der Theorie nach, nämlich nach der Berechnung des Verhältnisses der angewandten Kraft zur Oberfläche des Kolbens, hätten im Recipienten zum Mindesten 1000 Atmosphären enthalten sein müssen. Durch directe Messung, nämlich durch das Ausströmenlassen des verdichteten Stickgases in einem pneumatischen Apparate, zeigte es sich jedoch, dass nur nahe an 500 Atmosphären darin enthalten waren.

Aus diesem Versuche geht hervor, dass für das Stickgas das Mariotte'sche Gesetz bei sehr hohem Drucke nicht mehr gelte, indem die drückende Kraft nicht im geraden Verhältnisse mit der Dichte des Gases wächst, die Repulsivkraft der Molecule dieses Gases also bei sehr bedeutender Compression in einem grösseren Verhältnisse sich äussert.

Dieses ist um so merkwürdiger, als nach den Beobachtungen von Regnault[1]) bei einem Drucke von nur 30 Atmosphären für Stickgas und atmosphärische Luft gerade das entgegengesetzte Verhalten eintritt, während das Wasserstoffgas bei diesem geringen Drucke wie das Stickgas sich verhält.

Um über dieses wichtige Verhalten der Gase nähere Aufklärung zu erhalten, war es erforderlich, eine Vorrichtung anzubringen, mit welcher man den Druck des Gases auf eine gewisse bekannte Fläche zu messen vermochte. Da es jedoch dasselbe ist, ob man zur Erzielung dieser numerischen Grössen Luft oder Wasser auf eine Fläche drücken läst, und da wir an der Oberfläche des Kolbens des kleinen Pumpenstiefels bereits einen bekannten Flächenraum, nämlich von 3 Quadrat-Linien hatten, so setzten wir folgenden Apparat zusammen. Auf dem Brete *U* wurde vor der Mündung des engeren Pumpenstiefels eine zweiarmige starke Hebel-Stange so angebracht, dass der längere Schenkel das 20fache des kürzeren betrug. Der Hebel war so befestigt, dass das Ende des kürzeren Schenkels die Mündung des Pumpenstiefels erreichte, und an dem Ende des längeren Armes war eine Schnur befestigt, welche über eine leicht bewegliche Rolle ging, und an welcher man Gewichte anhängen konnte. Nachdem die Kolbenstange mit

---

[1]) *Relations des expériences entreprises pour déterminer les principales lois et les données numériques qui entrent dans le calcul de machines à vapeur. Paris 1847.*

einer sehr guten Lederkappe versehen und mittelst des Rades so gestellt war, dass das Ende 2 Zoll von der Mündung entfernt war, wurde ein Stahlstift von 1 Zoll Länge, welcher genau in den Stiefel passte und an einer Seite ebenfalls mit einer Lederkappe versehen war, während er am andern Ende mit einer stumpfen Kante endete, so in den Pumpenstiefel eingeschoben, dass sich die beiden Lederkappen gegenüber standen und die stumpfe Kante des aus dem Stiefel ¼ Zoll herausreichenden Endes vertical stand. Auf der Saugröhre *X* wurde ein kleines Wasser-Behältniss angeschraubt, aus welchem durch vorsichtiges Zurückschrauben der Kolbenstange einige Tropfen Wasser in den Pumpenstiefel gelangten. Dieses Wasser diente nur als Vermittlungs-Substanz, um den durch die Kolbenstange ausgeübten Druck auf den Stahlstift und durch diesen auf den kürzeren Hebelarm fortpflanzen zu können. Würde man das Ende der Kolbenstange selbst unmittelbar auf den Hebel drücken lassen, so könnte man die Reibung, welche durch die Lederkappen an der inneren Wand des Stiefels während des Pumpens entsteht und gewiss bei einem hohen Drucke keine geringe ist, nicht mit in Rechnung bringen. Da der Durchmesser des Stiefels nur 2 Linien, daher die Kolbenoberfläche 3 Quadrat-Linien beträgt, so drückt eine Atmosphäre nur mit der Kraft des vierten Theiles eines Pfundes auf dieselbe. Es wurde nun an die Schnur, welche am längeren Arme des Hebels befestiget ist, ein Gewicht von 12 Pfunden angehängt, welches durch den 20mal kürzeren Hebelarm einen Druck von 240 Pfund oder von 960 Atmosphären auf die Kolbenfläche ausübte. Um bei diesem Drucke die Kolbenstange mittelst des Rades noch vorwärts bewegen zu können, war erforderlich, an dem längeren Handgriffe *H* des Rades ein Gewicht von 4½ Pfund anzuhängen. Wurden 30 Pfund an die Schnur gehängt, welche einen Druck von 600 Pfund oder 2400 Atmosphären auf die Kolbenfläche erzeugen, so war ein Gewicht von 9 Pfund am Rade erforderlich, um die Kolbenstange zu bewegen. Bei 45 Pfund an der Schnur, gleich 900 Pfund oder 3600 Atmosphären an der Kolbenfläche, waren 18 Pfund zur Bewegung erforderlich. — Durch diese directen Messungen konnten wir daher überzeugt sein, dass, wenn zur ferneren Verdichtung eines Gases am Handgriffe *H* des Rades ein Gewicht von 18 Pfund anzuhängen war, das Gas einen Druck von 3600 Atmosphären ausübte. Bei

diesem Versuche überzeugte ich mich auch von dem vollkommenen Verschlusse der Lederkappen, indem man das Gewicht stundenlang auf den Hebel drücken lassen konnte, ohne dass das nur wenige Tropfen betragende Wasser zwischen den beiden Lederkappen herausgedrückt worden wäre.

Es wurden nun die Versuche mit den Gasen von neuem begonnen und jedes Gas so weit verdichtet, bis ein Gewicht von 18 Pfund erforderlich war, um die Kolbenstange weiter zu bewegen.

Bei diesen Versuchen zeigte es sich, dass bei sehr hohem Drucke alle Gase sich in einem weit geringeren Verhältnisse zur angewandten Kraft verdichten lassen, dass jedoch bei gleichen Kräften die Dichte der einzelnen Gase ganz verschieden sei.

Die Versuche wurden wieder mit dem Stickgase begonnen, und dieses Gas mittelst des grösseren Pumpenstiefels so weit verdichtet, bis die Bewegung des Rades sehr schwer ging, hierauf der kleinere Stiefel in den Apparat eingelegt und die Verdichtung mit selbem fortgesetzt. Man konnte jedoch bald bemerken, dass der Widerstand nicht im Verhältnisse der Menge des in den Recipienten hineingepressten Gases stand, indem die Schwierigkeit der Schraubenbewegung bei jedem Kolben-Hube um ein bedeutendes sich vergrösserte, so dass, nachdem 30 Kolben-Bewegungen mit dem grösseren und 40 mit dem kleineren Pumpenstiefel gemacht waren, schon ein Gewicht von 18 Pfunden an dem Handgriffe *H* erforderlich war, um den Kolben zu bewegen, das Gas also schon einen Druck von 3600 Atmosphären ausübte. Als man das Gas in einen genau eingetheilten Gasometer einströmen liess, zeigte es sich, dass nur 42,600 Kubik-Centimeter oder 710 Volumina mehr im Recipienten enthalten waren, als er wirklich zu fassen vermochte. Es war daher die Repulsivkraft der um das 710fache sich genäherten Molecüle des Stickgases so gross, dass sie einem Drucke von 3600 Atmosphären gleichkam.

Man kann bei Compressions-Versuchen mit so grossen Kräften nie sehr genau das Volum-Verhältniss des im Recipienten enthaltenen und des später im Gasometer gemessenen Gases bestimmen, indem nicht nur der äussere und somit auch der innere Durchmesser des Recipienten sich vergrössert, sondern auch durch solch einen bedeutenden Druck der Stahl selbst sich verdichtet und dadurch

eine Vergrösserung des Raumes bewirkt wird, deren Werth man durch directe Messung auf keine Weise auszumitteln im Stande ist.

Bei der Verdichtung des Sauerstoffgases stellte sich der ferneren Compression ein Hinderniss entgegen, welches vielleicht die furchtbarste Zertrümmerung des ganzen Apparates hätte herbeiführen können. Denn nachdem mit der grösseren Pumpe bereits 35 Kolbenbewegungen gemacht waren, hörte man beim Oeffnen des Ventils plötzlich ein Krachen im Recipienten, worauf das Ventil zum ferneren Verschluss vollkommen unbrauchbar war. Es musste daher die weitere Verdichtung aufgegeben und das Gas in den Gasometer geleitet werden, das Volumen betrug 36,000 Kubik-Centimeter oder 600 Volumina, das des Recipienten gleich 1 gesetzt. Nachdem der Recipient auseinander geschraubt war, zeigte es sich, dass die kleine Lederscheibe sich entzündet hatte und dass die stählerne Ventilstange durch beginnende Oxydation blau angelaufen war. Wäre die Erhitzung nur bis zum schwachen Rothglühen gestiegen, so hätte der Stahl in dem so verdichteten Sauerstoffgase ungemein heftig verbrennen müssen und der Recipient durch die ungleiche Temperatur und die plötzliche Expansion des Gases zertrümmert werden können. Dieser Umstand machte daher die Wiederholung der Verdichtung des Sauerstoffgases unmöglich. —

Beim Wasserstoffgase mussten 32 Kolbenbewegungen mit der grösseren Pumpe und 160 mit der kleineren gemacht werden, bis ein Gewicht von 18 Pfunden am Rade anzuhängen war. Das im Gasometer gemessene Wasserstoffgas betrug 62,400 K. C., es waren also 1040 Volumina im Recipienten enthalten. Das Wasserstoffgas übte daher bei einer weit grösseren Dichte doch nur denselben Druck aus wie Stickgas bei einer geringeren.

Es wurden nun auch Leuchtgas, durch Destillation aus Steinkohlen bereitet, Kohlenoxydgas und atmosphärische Luft mit einem Drucke von 3600 Atmosphären verdichtet, wobei es sich zeigte, dass der Recipient bei Leuchtgas 850, bei Kohlenoxydgas 730 und bei atmosphärischer Luft 800 Volumina enthielt. Es ist daher Stickgas am wenigsten und Wasserstoffgas am meisten zusammendrückbar.

Oder mit anderen Worten, wenn man durch einen Druck von einer Atmosphäre in einen bestimmten Raum das Volum 1 der folgenden Gase drücken kann, so wird man durch 3600 Atmosphären,

nicht, wie es das Mariotte'sche Gesetz verlangt, 3600 Volumina derselben hineindrücken können, sondern:

für	Stickgas	nur	710	Volumina
„	Kohlenoxydgas	„	730	„
„	Atmosphärische Luft	„	800	„
„	Leuchtgas	„	850	„
„	Wasserstoffgas	„	1040	„

Da diese Gase einem so bedeutenden mechanischen Drucke Widerstand zu leisten vermochten, dass sich auch nicht bei Einem ein beginnendes Flüssigwerden zeigte, so wollte ich ein zweites mächtiges Agens mit in Thätigkeit setzen, um die Molecule der Gase zu nähern, nämlich die Abkühlung mit fester Kohlensäure. Da aber eine sehr grosse Menge fester Kohlensäure erforderlich gewesen wäre, hätte man den ganzen, einige 40 Pfunde schweren Recipienten während des Pumpens auf — 80°'erhalten wollen, so benützte ich den Pumpenstiefel selbst als Recipienten, indem ich mittelst eines stählernen Stückes die Mündung des Stiefels zuschraubte. Ich umgab nun den Pumpenstiefel mit dem bekannten Breie aus fester Kohlensäure und Aether, und liess aus der Flasche Leuchtgas, das mit 130 Atmosphären zusammengedrückt war, in denselben strömen. Beim Hinaufschrauben des Kolbens zeigte es sich, dass bei dieser niedern Temperatur das Leder nicht mehr schloss, indem das Oel, mit welchem es, um zu schliessen, weich erhalten werden muss, erstarrte.

Es lässt sich aus diesen Versuchen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit der Schluss ziehen, dass durch blosse Anwendung von mechanischen Kräften es wohl nie gelingen werde, den Aggregationszustand der genannten Gase zu verändern, zumal da sich der Anwendung eines noch stärkeren Druckes auch noch sehr bedeutende Hindernisse einer andern Art in den Weg stellen. Es hat sich nämlich bei diesen Versuchen die stählerne Kolbenstange durch den Druck auf ihre vordere Fläche bereits so verdickt, dass sie um Eine Linie kürzer wurde; ferner müsste der Recipient noch bedeutend stärker angefertiget werden, da sich bei Anwendung eines Druckes von nahe 4000 Atmosphären schon dessen äusserer Durchmesser um $^1/_{100}$ Linie, wenn auch nicht bleibend, vergrösserte. Auch würde die Lederkappe der weiteren Verdichtung eine Grenze setzen, indem bei diesem Drucke das Leder bereits anfängt, das Gas entweichen zu lassen.

Hr. J. J. Pohl, erster Adjunct am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes, überreichte nachstehende chemisch-physikalische Notizen. (Taf. XIX.)

Diese Notizen verdanken ihre Entstehung kleineren chemisch-physikalischen Untersuchungen, welche in dem Zeitraume von 1846 — 1850 gelegentlich vorgenommen wurden, und welche theils ihrer Natur nach nicht weiter verfolgbar sind, theils aber aus Mangel an Zeit unterbrochen werden mussten.

I. Ueber die Anwendung des Schwefelammoniums als Fixationsmittel in der Photographie.

Im Mai des Jahres 1847, mich vorübergehend mit Photographie behufs Copirung von Maschinen-Modellen etc. beschäftigend, kam ich auf die Idee, die Einwirkung von Schwefelammonium, das einen Ueberschuss von Schwefel gelöst enthielt, auf ein mittelst Gallussäure hervorgerufenes und bereits durch unterschwefligsaures Natron fixirtes Bild zu versuchen, in der Hoffnung, den braunen Ton desselben durch die Bildung von Schwefelsilber in Schwarz zu verwandeln. Die vorhergehende Behandlung war jedoch der Art, dass sich am Papier kein Chlorsilber gebildet haben konnte. Ich benützte eine Flüssigkeit, welche auf einen Gewichtstheil concentrirtes Schwefelammonium dreissig Theile Wasser enthielt, liess das Bild ungefähr 10 Minuten in derselben eingetaucht und wusch es nachher sorgfältig mit Wasser ab. Die braunrothe Farbe des Bildes war wirklich, wie ich vorausgesetzt, in eine schön dunkel schwarzbraune übergegangen, ohne dass die Schärfe des Bildes dabei gelitten hatte. Ich benützte nun die Einwirkung der Dämpfe des concentrirten Schwefelammoniums auf ein wie früher dargestelltes Bild, um noch schwärzere Tinten zu erlangen; der Erfolg war aber nicht der erwartete, denn statt einer schwarzen Photographie erhielt ich nach etwa 8 Minuten ein eigenthümlich fahlfarbiges Bild, das jedoch die volle Schärfe beibehalten und Aehnlichkeit mit dem Grundtone der sogenannten Tonabdrücke hatte. Wiederholte Versuche gaben immer dasselbe Resultat, es war also festgestellt, dass man, nach vorausgegangener Fixirung des photographischen Bildes, mittelst unterschwefligsaurem Natron, durch Anwendung von Schwefelammonium, je nach der Concentration desselben, zweier-

lei Farbentöne, einen schwarzbraunen und einen fahlfarben hervorbringen könne.

Ich versuchte nun unter sonst gleichen Umständen die Einwirkung des Schwefelammoniums, ohne vorhergegangener Fixirung mit unterschwefelsaurem Natron — und mit gleichem Erfolge wie früher; ja fortgesetzte Versuche zeigten, dass nach Einwirkung von Schwefelammonium auf das hervorgerufene Bild die Fixation mittelst des Natronsalzes völlig entbehrlich sei, das Schwefelammonium also selbst fixirend wirke, und dass man es ganz in seiner Macht habe, damit schwarzbraune oder fahlfarbige Bilder zu erzeugen. Es zeigte sich ferner, dass die mit Schwefelammonium fixirten Photographien eben so gut wenn nicht besser nach dem Auswaschen dem Lichte Widerstand leisten, als die mit unterschwefligsaurem Natron fixirten, welche, wenn diese letzte Operation nicht mit der äussersten Sorgfalt vorgenommen wird und wenn sie nicht retouchirt sind, nach zwei bis drei Jahren immer etwas an Intensität verlieren. Mit Schwefelammonium im Jahre 1847 fixirte Bilder, welche in meinem Besitze sind, haben selbst jetzt noch ihre volle Kraft beibehalten.

Die eben beschriebenen Versuche waren an Bildern angestellt, welche als lichtempfindliche Substanz kein Chlorsilber enthielten, ich liess aber ebenfalls Schwefelammonium auf ein nach Blanquard-Evrárd's Verfahren erzeugtes positives Bild einwirken, das also mittelst Chlorsilber entstanden und wegen Nichtversetzen des unterschwefligsauren Natrons mit salpetersaurem Silberoxyd rothbraun erhalten war. Unmittelbar nach dem Eintauchen in verdünntes Schwefelammonium nahm die Photographie eine schwärzliche Farbe an, wurde aber dann immer blasser und blasser, die Contouren verwaschener, bis endlich das Bild nach ungefähr 10 Minuten vollkommen verschwunden war. Dieser Uebelstand zeigte sich jedesmal, so oft das bildgebende Papier mit Chlorsilber imprägnirt war; es ist also die Anwendung des Schwefelammoniums als Farbenverwandlungs- und Fixationsmittel bei gleichzeitiger Benützung von Chlorsilber unstatthaft.

Ich will nun das Verfahren genau angeben, mittelst welchem ich die besten positiven Photographien erhielt, wünschend, dass Andere, denen mehr Zeit und Gelegenheit zu Gebote steht, die Wirkungen des Schwefelammoniums näher studieren mögen, wel-

ches, so viel mir bekannt, in der Photographie noch nicht verwendet wurde [1]).

A. Positive Lichtbilder, schwarzbrauner Ton.

1. Ueberstreichen des Papiers [2]) mit einer Flüssigkeit, welche aus gleichen Theilen einer concentrirten kalten Lösung von Gallussäure in Wasser und einem Theil salpetersauren Silberoxydes in 16 Theilen Wasser besteht. Das Ueberstreichen geschieht mittelst eines Baumwollbüschchens.
2. Sorgfältiges Abtrocknen des überstrichenen Papiers zwischen Flusspapier.
3. Exposition im Copirrahmen der Einwirkung des Lichtes durch 2 bis 5 Minuten.
4. Hervorrufen des Bildes mittelst concentrirter Gallussäure-Lösung, durch Schwimmenlassen auf derselben mit abwärts gekehrter Bildseite.
5. Abspülen mit Wasser, am besten mit einer Spritzflasche, dann Schwimmenlassen des Bildes durch 15 Minuten im reinen Wasser und darauf folgend wiederholtes, sorgfältiges Abspülen mit Wasser.
6. Eintauchen in gelbes Schwefelammonium, 1 Theil des concentrirten Präparates mit 25 Theilen Wasser versetzt [3]), bis die gewünschte Farbe zum Vorschein kommt.
7. Vollständiges Auswaschen zuerst durch Durchziehen in kaltem Wasser, dann aber durch öfteres Abspülen mit heissem Wasser mittelst der Spritzflasche [4]).

---

[1]) In der Daguerreotypie, d. h. Darstellung der Lichtbilder auf Metallplatten, wurde das Schwefelammonium bereits von Prechtl (Martin, Handbuch der Photographie, Wien 1841, S. 99) zur Farbenveränderung in Anwendung gebracht.

[2]) Das von mir benützte Papier ist das unter dem Wasserzeichen „*Whatmann Turkei-Mill*" im Handel vorkommende.

[3]) Das Schwefelammonium wird erhalten, wenn man käufliches, concentrirtes Ammoniak mit Schwefel-Wasserstoffgas sättiget und die so erhaltene Flüssigkeit im unverdünnten Zustande in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt, in welche man etwas Schwefelblumen bringt.

[4]) Viele Photographen haben die Gewohnheit, das Bild beim Auswaschen 12 Stunden und länger im Wasser liegen zu lassen, was nur schädlich ist, da hier-

8. Völliges Trocknen, zuerst zwischen Fliesspapier, dann an freier Luft.

B. Positive Lichtbilder, fahlfarbener Ton.

Die Erzeugung dieser Lichtbilder ist bis zu Nr. 6 mit der so eben beschriebenen identisch. Um aber dann den fahlen Farbenton hervorzubringen, wird in eine viereckige flache Porzellantasse so viel concentrirtes Schwefelammonium gebracht, dass der Boden derselben damit bedeckt ist, dann die Tasse mit einer Glasplatte bedeckt, die an ihrer unteren, der Flüssigkeit zugewandten Seite das zu fixirende Bild trägt, welches im feuchten Zustande mit Leichtigkeit an dem Glase haften bleibt. Es ist auf diese Weise das Bild den Dämpfen des Schwefelammoniums ausgesetzt, welche man durch 10 Minuten einwirken lässt, worauf die Operationen Nr. 7 und 8, wie früher angegeben, vorgenommen werden.

Ich kann nicht umhin, hier noch auf eine besondere Anwendungsart der Photographie aufmerksam zu machen. Nimmt man irgend einen dünnen Pflanzenbestandtheil, wie z. B. ein Blatt, und macht davon im Copirrahmen nach einer der gebräuchlichen Verfahrungsarten für positive Bilder einen Abdruck, so erhält man ein ausserordentlich scharfes negatives Bild des Blattes, an welchem die feinsten Verästelungen etc. wahrnehmbar und mit einer Treue wiedergegeben sind, welche kein Zeichner hervorzubringen im Stande ist. Das so erhaltene negative Bild kann nun wieder zur Erzeugung von vielen positiven dienen, allein es geht dabei etwas von der Schärfe der Zeichnung verloren. Ich mache die Pflanzen-Physiologen und Botaniker auf diesen Umstand besonders aufmerksam, weil vielleicht durch dieses einfache Verfahren, wenn es zweckmässig angewandt wird, Gelegenheit gegeben ist, das Studium dieser beiden Wissenschaften bedeutend zu erleichtern.

II.

Einfluss der Temperatur auf die Schwärzung des Chlorsilbers im Lichte.

Die nachstehenden Beobachtungen machte ich gelegentlich bei Ausführung der Analysen der Seesalze von S. Felice und Tra-

---

durch nicht blos ein Zeitverlust entsteht, sondern auch die beabsichtigte Reinigung nicht vollkommen erfolgt, und überdies noch durch Aufquellen der Papierfaser die Schärfe der Contouren verloren geht.

pani, welche ich in Gemeinschaft mit Prof. Schrötter unternahm [1]).

Lässt man Chlorsilber bei gewöhnlicher Temperatur am Tageslichte längere Zeit mit einer Flüssigkeitsschichte bedeckt stehen, so wird es dunkelviolett bis schwarz gefärbt, durch Bildung von Silberchlorür $Ag_2 Cl$, und dieselbe Erscheinung tritt bei trockenem Chlorsilber, nur langsamer ein. Obwohl bis jetzt mehrere Substanzen bekannt sind, welche die Schwärzung des Chlorsilbers am Tageslichte verzögern oder gänzlich verhindern, wie z. B. Aufbewahrung im Vacuum über Schwefelsäure, Bedeckung mit einer Weingeist-Schichte [2]), gleichzeitiges Vorhandensein von Chlorkalium oder Chlornatrium, Chlorwasser, schwefelsaurem Eisenoxyd [3]), Salpetersäure von 1·40 Dichte [4]), Quecksilberchlorür [5]) etc., so ist, so viel mir bekannt, nirgends die Thatsache angeführt, dass blosse Temperatur-Erhöhung bei Vorhandensein von Wasser das Schwarzwerden des Chlorsilbers am Lichte verzögere.

Wird nämlich mittelst Chlorwasserstoffsäure Chlorsilber aus einer 60 bis 80° C. heissen Flüssigkeit gefällt, und das Ganze immer bei obiger Temperatur erhalten, so findet selbst nach dreimal zwölfstündigem Stehen am Tageslichte keine Schwärzung statt; dieselbe tritt jedoch sogleich ein, wenn die Temperatur der Flüssigkeit auf jene der umgebenden Luft herabsinkt. Dies geht so weit, dass bereits am Lichte dunkel gewordenes Chlorsilber durch Erwärmen wieder auffallend lichter wird. Niemals aber konnte ich es dahin bringen, das bereits gedunkelte Chlorsilber vollkommen zu entfärben, sondern es behielt immer einen Stich ins Grau-Violette. Um gewiss zu sein, dass die eben erwähnten Erscheinungen bloss von der erhöhten Temperatur und nicht von der Einwirkung anderer, zufällig vorhandener Substanzen herrührten, ward ein Gegenversuch unter ganz gleichen Umständen angestellt, indem

---

[1]) Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. VI. Bd., Heft 2, S. 224.

[2]) Seebeck, Poggendorff's Annalen. 9. Bd., S. 172.

[3]) Wetzlar, Schweigger's Journal für Chemie und Physik. 53. Bd. Vogel, Journal für praktische Chemie. 20. Bd., S. 365.

[4]) Wittstein, Buchner's Repertorium für Pharmacie. 63. Bd., S. 220.

[5]) H. Rose, Ausführliches Handbuch der analytischen Chemie. Braunschweig 1851, I. Bd., S. 171.

ein und dieselbe Flüssigkeit in zwei Theile getheilt und aus dem Einen die Fällung des Chlorsilbers bei etwa 16° C., aus dem Anderen aber bei 78° C. vorgenommen wurde. Das heiss gefällte und bei erhöhter Temperatur erhaltene Chlorsilber blieb am Tageslichte weiss, das bei gewöhnlicher Temperatur gebildete wurde aber in kurzer Zeit dunkel gefärbt. Ich versuchte auch Chlorsilber, das durch's Licht geschwärzt und mit organischen Substanzen, wie Papier, in Berührung war, durch Erwärmen wieder lichter zu machen, allein ohne Erfolg, so dass die oben angeführten Erscheinungen nur bei Ausschluss aller organischen Substanzen einzutreten scheinen, wohl ein Grund, warum dieselben noch nicht beschrieben sind, da nur selten Chlorsilber bei Ausschluss aller organischen Substanzen zu Versuchen benützt wird [1]).

Eine andere seit langem am weissen Chlorsilber bemerkte Eigenschaft ist die, vor dem Schmelzen durch's Rosenrothe citronengelb zu werden [2]). Ich fand bei der Ausführung der oben erwähnten Analysen, dass selbst das am Lichte dunkelviolett gewordene Chlorsilber kurz vor dem Schmelzen die Farbe durch's Rosenrothe in's Citronengelbe umwandelt. Nach dem eben Gesagten hat man also ein leichtes Mittel zur Hand, die Schwärzung des Chlorsilbers am Lichte bei genauen Analysen zu verhindern, da dieselbe immer zu Verlusten Veranlassung gibt, welche, wenn auch sehr klein, dennoch mittelst unserer höchst empfindlichen Wagen merkbar sind.

III.

Beschreibung einer Gaslampe zum Gebrauche in chemischen Laboratorien.

Die bisher in den chemischen Laboratorien statt den Argand'schen Weingeistlampen, vorzüglich in England allgemein einge-

---

[1]) Nachdem Obiges bereits der kaiserl. Akademie vorgelegt war, kam mir ein Aufsatz von Niepce über Photographie auf Glas etc. (*Comptes rendus 1850, Nr. 8.*) zu Gesichte, in welchem ebenfalls die Einwirkung der Wärme auf das Chlorsilber erwähnt wird. Mit Chlornatrium oder Chlorammonium gefälltes und am Lichte schwarz gewordenes Chlorsilber wird nämlich beim Erwärmen nach Niepce wieder farblos. Da aber dies Alles ist, was in dem französischen Aufsatze über den Einfluss der Wärme auf das Chlorsilber angeführt wird, so glaubte ich keinen Grund zu haben, obige Notiz zurückzunehmen.

[2]) Gmelin, Handbuch der Chemie. 4. Aufl. 3. Bd. S. 619.

führten Gas-Brenner, geben zwar eine ziemlich hohe Temperatur, nehmen aber einen beträchtlichen Raum ein, da der von Griffin construirte Brenner, welcher der am gewöhnlichsten gebrauchte ist, sammt Schornstein eine Höhe von 0·315 Meter und 0·085 Meter im Durchmesser hat, auch setzen dieselben ziemlich viel Russ ab. Nach Einführung der Gasbeleuchtung im chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes im Jahre 1848 wurden vom Prof. Schrötter viele Versuche angestellt, Gaslampen zu construiren, die frei von diesem Uebelstande sind. Diese Aufgabe war aber nicht leicht zu lösen, da in theoretischer Beziehung nur wenig Anhaltspuncte zur Vorausbestimmung der richtigen Form der Brenner gegeben waren und ein Ueberschuss von zutretender atmosphärischer Luft fast ebenso nachtheilig wirkte, wie eine zu kleine Menge derselben. Im ersten Falle entsteht nämlich eine unstäte flackernde Flamme, welche nur wenig Hitze gibt, im zweiten Falle setzen sich beträchtliche Mengen von Russ ab und die Flamme erzeugt ebenfalls nicht den verlangten Hitzegrad. Dazu kam noch die wechselnde Aenderung des Gasdruckes in den Leitungsröhren, welche im vorliegendem Falle grossen Einfluss auf die Menge des ausströmenden Gases in einer gegebenen Zeit hatte. Mit der Fortführung dieser Versuche beschäftigt, gelang es mir endlich, alle Schwierigkeiten zu beseitigen und Gaslampen herzustellen, die wohl wenig zu wünschen übrig lassen dürften. Die Einrichtung derselben ist folgende.

Fig. 1. Tafel XIX. stellt in $\frac{1}{4}$ natürlicher Grösse den unteren Theil des Brenners und das Gaszuleitungsrohr von der Seite gesehen dar. Die mit *a* bezeichnete Scheibe, welche 0·046 Meter Durchmesser hat, ist eben so wie der Ansatz *b*, centrisch durchbohrt, diese Ausbohrung hat 0·017 Meter im Durchmesser. Die Höhe des Ansatzes *b* beträgt 0·013 Meter, er ist innen hohl und an der Röhre *c* befestiget, welche in *d* den Gasregulirungs-Hahn und bei *e* die Hülse trägt, mittelst welcher der ganze Brenner auf einem gusseisernen Stative festgeklemmt werden kann. Ist nun der Hahn *d* so gestellt, dass das Leuchtgas aus den Leitungsröhren mittelst eines Kautschukschlauches, der bei *f* befestiget wird, in den hohlen Raum des Ansatzes *b* einströmt, so findet dasselbe von hier aus durch die Platte *a*, mittelst neun runder Oeffnungen von 0·75 Millimeter Durchmesser, welche centrisch zur Metall-Platte, 0·01 Meter von

der äusseren Peripherie derselben im Kreise herum liegen und möglichst sorgfältig gebohrt sein müssen, einen weiteren Ausweg.

Diese Anordnung wird aus Figur 2 deutlicher ersichtlich, welche den unteren Theil des Brenners von oben gesehen zeigt. In derselben sind die früher erwähnten Bestandtheile mit den gleichen Buchstaben wie in Figur 1 bezeichnet, nur werden hier noch der Luftcanal *g*, die Gasausströmsöffnungen *h*, *h* etc., und das Anschraubestück *i* ersichtlich, mittelst dessen der elastische Gasleitungsschlauch befestiget ist.

Fig. 3 ist der Mantel und obere Theil des Brenners von Messing, in welchem eigentlich die Mischung des unangezündet ausströmenden Leuchtgases mit der atmosphärischen Luft vor sich geht. Dieser Theil ist 0·084 Meter hoch, von konischer Form und hat oben 0·029 Meter, unten aber 0·048 Meter im Durchmesser, er kann an die Platte *a* des unteren Theiles des Brenners angeschraubt werden. Sein oberes Ende ist mit einem Netze von Messingdraht *k* überspannt, das auf den Quadrat - Centimeter 18 Maschen enthält; ebenso sind die an den Seitenwänden, 0·013 Meter vom unteren Rande angebrachten sechs kreisrunden Oeffnungen *l*, von 0·01 Meter Durchmesser, mit diesem Drahtnetze durch einen in das Innere einzuschiebenden Messingreifen überzogen. Diese Oeffnungen sollen den Zutritt der atmosphärischen Luft vermehren, das davor befindliche Drahtgitter aber verhindern, dass das Leuchtgas zum Theile durch dieselben, statt durch die obere Oeffnung entweiche; es wirkt also hier durch Repulsion.

Das Gemische von Leuchtgas und atmosphärischer Luft, welches sich in dem Metallkonus bildet, wird oberhalb dem Drahtnetze *k* angezündet und brennt da mit einer bläulichen, wenig leuchtenden Flamme. Um die Wirkung der Brenner noch zu erhöhen und die nöthige Ruhe der Flamme zu erzielen, ist an dem Konus, Figur 3, noch ein Schornstein von Schwarzblech, Figur 4, anbringbar, dessen Befestigung durch Aufschieben aus den Zeichnungen ersichtlich wird. Dieser Schornstein hat 0·055 Meter Höhe, bei 0·049 Meter Weite, er dient auch unmittelbar als Träger für kleinere Tiegel, Schälchen etc., welche mittelst Drahtdreiecke auf denselben aufgesetzt werden.

Figur 5 zeigt endlich den vollständig zum Gebrauche zusammengestellten Brenner mit einem Theile seines Trägers von Gusseisen.

Was die Wirkungen dieses Gasbrenners anbelangt, so sind dieselben im hohen Grade befriedigend, vorausgesetzt, der gehörigen Reinhaltung und passenden Grösse der Gasausströmungs-Oeffnungen. In einem 25 Grammen schweren Platintiegel schmilzt kohlensaures Natron mit Leichtigkeit, und selbst nach stundenlangem Erhitzen setzt sich keine Spur von Russ an den Tiegel ab. Ziemlich harte Glasröhren, bis 6 Millimeter Durchmesser, können über der Flamme gebogen und ausgezogen werden. Grössere Glas-, Porzellan- und Metallgefässe werden beim Erhitzen ebenfalls nicht berusst, wenn man sie etwa in sechs Millimeter Entfernung über den oberen Rand des Schornsteins anbringt und dafür sorgt, dass die Spitze der Flamme die ersteren nicht trifft, in welchem Falle sie leicht springen.

Ich glaube hier noch eine interessante Erscheinung erwähnen zu müssen, welche man bei Anwendung der Gasbrenner leicht beobachten kann. Bringt man nämlich einen Platintiegel durch die Gas-Flamme ins Rothglühen und sperrt dann den Zutritt des Gases ab, so erlischt die Flamme und die Glüherscheinung verschwindet. Oeffnet man aber, nachdem das Glühen bereits vollständig aufgehört hat, vom Neuem den Gashahn und lässt kaltes Leuchtgas auf den noch heissen Platintiegel strömen, so kömmt derselbe bald wieder in lebhaftes Glühen, das nun beliebig lang unterhalten werden kann, ohne dass eine Entzündung des Leuchtgases einträte. Es findet also hier der bekannte Davy'sche Glühversuch, der sonst mit Platinschwamm und wohl gereinigten Platinflächen hervorgerufen wird, in einem viel grösseren Massstabe statt, und er ist von einer langsamen Verbrennung des Leuchtgases begleitet, bei der sich, dem dabei bemerkbaren auffallenden Geruche nach, eigenthümliche Oxydationsproducte bilden. Ich habe diese Erscheinung selbst mit einem Platintiegel im Gewichte von 83 Grammen, der überdies noch 3·5 Grammen einer Erdart enthielt, hervorgerufen und ebenso gefunden, dass, vom Verlöschen der Flamme an, 42 Secunden verstreichen können, ehe man den Hahn wieder zu öffnen hat. Dieses Fortglühen des Platins in einem blossen Leuchtgasstrome bei Zutritt von atmosphärischer Luft, findet

eine vortheilhafte Anwendung beim Einäschern schwer verbrennbarer Substanzen, die man auf den Deckel eines Platintiegels bringt. Bei Einhaltung des eben beschriebenen Verfahrens wird die Substanz, welche mit sehr viel Luft in Berührung kommt, in kurzer Zeit eingeäschert.

Auch der Leidenfrost'sche Versuch wird auf diese Art mit Wasser, Weingeist, Schwefeläther etc. mit Leichtigkeit darstellbar, ja man kann ohne Gefahr den Finger in den Tiegel stecken und sich so von der verhältnissmässig niedrigen Temperatur der rotirenden Flüssigkeit überzeugen. Die Temperatur der Flüssigkeit bei diesem Versuche suchten bereits mehrere Physiker genauer zu bestimmen; für Wasser jedoch wurden bis jetzt nur wenig übereinstimmende Resultate erhalten, wie die Angaben von Baudrimont [1]), ferner von Döbereiner [2]), der 98°7 bis 101°2 C. annimmt, und Boutigny's Angaben zu 96°5 C. beweisen. Nach dem eben Gesagten ein Mittel besitzend einen Platintiegel in's Glühen bringen zu können, ohne dass er von der sonst störenden Flamme umgeben wäre, tauchte ich ein auf Glas getheiltes Thermometer in Wasser, das sich in einem glühenden Tiegel befand, und erhielt eine Temperatur-Angabe von 94°8 C. als Mittel mehrerer Ablesungen die manchmal um 2 bis 3 Grade von einander differirten. Diese Temperatur-Angabe betrachte ich jedoch nur als eine vorläufige Annäherung zum richtigen Hitzegrad des rotirenden Wassers, da bei meinen Versuchen das Thermometerrohr nicht vor dem Einflusse der strahlenden Wärme der Tiegelwände geschützt war, und die angegebene Temperatur daher gewiss etwas zu hoch ist.

IV.

Bourdin's Harzcomposition als Radirgrund.

Im Jahre 1844 brachte der kaiserliche Rath Reuter bildliche Darstellungen aus Paris nach Wien, welche durch Abdrucken von auf Harzgrund gravirten Zeichnungen erhalten wurden, und bei der vorletzten Pariser Industrie-Ausstellung von Bourdin

---

[1]) *Annales de chimie et de physique.* 61. Bd. S. 319.

[2]) Schweigger, Journal für Chemie und Physik. 29. Bd., S. 45.

exponirt waren. Die am k. k. technischen Cabinete befindlichen Probeabdrücke und Original-Matrizen zeichnen sich durch scharfe Contouren vortheilhaft vor den gewöhnlichen Holzschnitten aus.

Die Unterlage zu dem neuen Radirgrund, welcher die Holzschnitte ersetzen soll, ist Blei oder eine Legirung dieses Metalles, an der ganzen Oberfläche mit Kerben versehen, auf welche unmittelbar eine spröde harte Masse von rothbrauner Farbe aufgetragen erscheint, in welche die abzubildenden Darstellungen gravirt werden. Die nähere Untersuchung der plastischen Masse ergab, dass dieselbe in Terpentinöl und Alkohol nur zum Theile löslich sei, ferner zeigte sich beim Einäschern ein starker Geruch nach Schellak unter Hinterlassung eines rothbraunen Rückstandes, der aus Eisenoxyd und Kieselsäure (Quarzsand) bestand.

Zwei Versuche, um die Gesammtmenge dieser feuerfesten Bestandtheile zu bestimmen, ergaben folgende Resultate:

I. 0·3760 Grammen Substanz hinterlassen 0·1380 Grammen Asche.
II. 0·5125 „ „ „ 0·1529 „ „

Hundert Theile Radirgrund enthielten hiernach 36·70 pCt. Kieselsäure und Eisenoxyd.

Ferner lieferten:

I. 0·1380 Grammen Asche 0·1072 Grammen Kieselsäure und
II. 0·1425 „ „ 0·1116 „ „

Es bestehen hiernach 100 Gewichtstheile des Radirgrundes aus:

Harz	63·30	Theilen
Kieselsäure	28·70	„
Eisenoxyd	8·00	„
Zusammen	100·00	Gewichtstheilen.

Nach spätern Mittheilungen, welche mir zukamen, soll das Eisenoxyd ganz oder theilweise durch Ziegelmehl ersetzt werden können, die von mir untersuchte Pariser-Originalmasse enthielt jedoch bloss Eisenoxyd.

Da das im Handel vorkommende Eisenoxyd stets etwas kieselsäurehältig ist, und beim Schmelzen der Masse kleine Mengen von Harz sich zersetzen und verflüchtigen, so versuchte ich zur Darstellung des Radirgrundes folgende Mischung:

Schellack	64	Gewichtstheile.
Kieselsäure	28	„
Eisenoxyd	8	„

Die Erfahrung zeigte jedoch, dass es bei blosser Anwendung von Schellack höchst schwierig sei, eine vollkommen gleichförmig geschmolzene und glatte Masse zu erhalten, wogegen ein Gemische von

Schellack	60	Gewichtstheilen und
venetianischem Terpentin	4	„

bei sonst unveränderten Mengen der Bestandtheile ein ganz befriedigendes Resultat lieferte. Die auf diese Weise erhaltene Masse war nach dem Zusammenschmelzen gleichförmig, in Farbe etwas lichter als das Pariser Original, besass aber dieselbe Härte sowie Sprödigkeit, und lieferte beim Radiren vollkommen scharfe Striche. Um schöne Bilder zu erhalten muss aber die Masse vor dem Gebrauche ganz eben geschliffen werden, was mit den gewöhnlichen Schleif- und Polirmitteln leicht gelingt.

V.

Analyse und Bereitung einer Seife mit Stärkezusatz.

Unter den vielen Verfälschungen, welchen die gewöhnliche Seife, als Gemenge mehrerer fettsauren Salze mit der Basis Kali oder Natron, ausgesetzt ist, hat ausser den immer mehr überhand nehmenden Ueberfüllungen und Ueberschleifungen mit Wasser, dem Versetzen mit Schwerspath, Kreide, Thon etc., die Vermischung der Seife mit Stärke, besonders in Frankreich, sehr um sich gegriffen. Obwohl der Stärkezusatz bei den sogenannten Seifenkugeln (*savonettes*) ein ganz gewöhnlicher ist, ja von Vielen bei diesem Handelsartikel, zur Bindung und Verminderung der Sprödigkeit, als nothwendig erachtet wird, und 10 bis 50 pCt. der ganzen Seifenmasse beträgt, so wurde bis zur neuesten Zeit bei den glatten Seifen, welche in Rigeln vorkommen, ein Gehalt an Stärke immer als Verfälschung angesehen.

Vor etwa drei Jahren kam aber in Wien unter dem Namen Wirthschaftsseife ein Product im Handel vor, welches beträchtliche Mengen Stärke enthielt und vor der gewöhnlichen Seife den Vorzug haben sollte, bei verhältnissmässig billigem

Preise sehr ausgiebig zu sein, sowie keine krystallinische Substanz auswittern zu lassen. Ich hatte Gelegenheit, das Verfahren bei Bereitung dieser Seife kennen zu lernen, und theile dasselbe, da daraus kein Geheimniss gemacht wurde, hier mit, ebenso sollen die Resultate der Analyse dieser Seife und ihre Eigenschaften angegeben werden.

Zur Erzeugung von 100 Pfunden Seife nimmt man 6 bis 10 Pfund Stärke, ferner eine Soda-Aetzlauge von 18° Beaumé oder 1·145 Dichte bei 15°6 C., bereitet aus 100 Pfunden Soda und 110 Pfunden Kalk, von welcher Lauge 40 Pfund auf 60 Pfund Fett zuzustechen sind. Als Fett kann entweder bloss Talg, oder der Billigkeit halber ein Gemenge von diesem mit andern Fettarten, z. B. Fischthran, verwendet werden. Die Bereitung der Seife geschieht auf kaltem Wege durch Rühren, und die Stärke ist gleich beim Beginn dieser Operation einzumischen. Die auf solche Weise erzeugte Seife ist im Innern vollkommen gleichförmig, an den frischen Schnittflächen ziemlich weiss, fühlt sich sehr elastisch an, wird aber, längere Zeit dem Einflusse der atmosphärischen Luft dargeboten, an der Oberfläche durch Austrocknung holzbraun gefärbt. Die bei der Bereitung zugesetzte Stärke ist noch in der Seife mittelst Jodtinctur, durch die charakteristisch blaue Färbung der Jodstärke nachweisbar, und unter dem Mikroskope sind die einzelnen meist stark aufgequollenen Stärkekörnchen zu erkennen, ja ein Theil davon ist in Folge der niedrigen Temperatur, der sie ausgesetzt waren, noch im unveränderten Zustande vorhanden. Es liess sich daher leicht mittelst des Mikroskopes ermitteln, dass die der untersuchten Seife zugesetzte Stärke — Weizenstärke war.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes dieser Seife wurden 10 Grammen davon abgewogen und dann so lange bei 150° C. in einem Luftbade getrocknet, bis der Gewichtsverlust constant blieb, er betrug nun 3·641 Grammen, die Seife enthielt daher 36·410 pCt. Wasser.

Die vorhandenen Fettsäuren wurden durch Zersetzen der Seife mit verdünnter Schwefelsäure und Aufsaugen der geschmolzenen Säuren in eine Wachsmasse von bekanntem Gewichte ermittelt. 4 Grammen getrockneter Seife gaben bei Anwendung eines Wachszusatzes von 10 Grammen einen nach dem Erkalten festen Fett-

klumpen, der 13·386 Grammen wog, in der Seife sind daher 53·826 pCt. an Fettsäuren vorhanden.

Zur Gewichtsermittlung der Stärke wurden 6·290 Grammen der im Handel vorkommenden Seife in Alkohol gelöst, von der ungelösten Stärke, die durch etwas braune Substanz verunreinigt war, abfiltrirt, und diese bei 120° C. getrocknet. Das Gewicht des Filters betrug 0·805 Grammen, mit der Stärke wog es hingegen 1·193 Grammen, was einen Procentgehalt an Stärke von 6·168 entspricht. Das in der Seife vorhandene Natron endlich wurde nicht direct, sondern durch die Differenz von der Summe 100 bestimmt, so dass an der Angabe des Natrongehaltes der Totalfehler der Analyse haftet.

Die procentische Zusammensetzung der mittelst Stärkezusatz erzeugten Seife ist daher folgende:

Fettsäuren	53·826	
Stärke	6·168	
Natron	3·596	
Wasser	36·410	
Zusammen	100·000	Theile.

VI.

Analyse des Kalksteines von Sievering bei Wien.

Bei den Fortschritten der Baukunst in neuerer Zeit, besonders aber bei denen im Wasserbau, ist die Aufmerksamkeit mehr als je auf sogenannte hydraulische Kalke oder Cemente, als Bindungsmitteln gerichtet, welche die Eigenschaft besitzen, unter Wasser zu erhärten. Es sind zwar bereits Lager von ausgezeichnetem hydraulischen Kalk aufgefunden worden, sowie Zusätze Cemente (im engeren Sinne des Wortes) bekannt, um einen gewöhnlichen guten Kalk in einen hydraulischen zu umwandeln, aber dennoch bleibt die Auffindung eines Kalksteines, der gebrannt hydraulischen Kalk liefert oder als Cement benutzt werden kann, noch immer von grosser Wichtigkeit.

Die folgende Analyse des bekannten Kalksteines von Sievering bei Wien wurde unternommen, um die Tauglichkeit desselben im eben genannten Sinne zu erforschen, und aus der Untersuchung ergab sich, dass dieser Kalkstein in der That alle Bestand-

theile eines guten Cementes in erforderlicher Menge enthalte. Die Untersuchung des Minerales zerfiel in zwei Abtheilungen, nämlich in die Analyse des in Salzsäure löslichen Theiles und jene des in Salzsäure unlöslichen Theiles.

1. Untersuchung des in Salzsäure löslichen Theiles.

Bei der qualitativen Analyse wurden in der durch Behandeln des Kalksteines mit Salzsäure erhaltenen Flüssigkeit folgende Bestandtheile nachgewiesen: Kalk, Magnesia, Thonerde, Eisenoxydul, Kohlensäure, nebst Spuren von Mangan, Schwefelsäure und Phosphorsäure.

Die quantitative Bestimmung des löslichen Theiles geschah derart, dass nach erfolgter Oxydation mit Salpetersäure zuerst das Eisenoxyd und die Thonerde mit Ammoniak herausgefällt wurden, welche beiden Substanzen sich weiter durch Aetzkali trennen liessen. Der Kalk wurde sodann mittelst phosphorsaurem Natron auf die gewöhnliche Weise bestimmt.

Die hierbei erhaltenen Daten sind folgende:

		I.		II.
Genommen	zur Analyse	1·0260	Grammen	0·9410
erhalten	an Eisenoxyd	0·0261	„	0·0215
„	„ Thonerde	0·1035	„	0·0990
„	„ kohlensaurem Kalk..	0·4937	„	0·4574
„	„ zweibasig-phosphorsaurer Magnesia	0·0694	„	0·0620

Rechnet man nun das Eisenoxyd auf Eisenoxydul zurück und denkt sich dieses sowie die vorhandene Magnesia und den Kalk als kohlensaure Salze vorhanden, so ergibt sich in Procenten ausgedrückt folgende Zusammensetzung des in Salzsäure löslichen Theiles vom Sieveringer Kalkstein:

Kohlensaurer Kalk	48·357
Kohlensaure Magnesia	2·502
Kohlensaures Eisenoxydul	3·502
Thonerde	10·306
Schwefelsaurer Kalk	Spuren.
Phosphorsaurer Kalk	Spuren.
Manganoxydul (?)	Spuren.

Totalgewicht des in Salzsäure lösl. Theiles 64·667 Procente.

2. Analyse des in Salzsäure unlöslichen Theiles.

Bei der qualitativen Untersuchung wurden gefunden: Kalk, Thonerde, Kieselsäure, dann Spuren von Mangan, Eisenoxyd und Schwefelsäure. Ferner zeigte es sich, dass der Kalkstein nicht unbeträchtliche Mengen von Bitumen enthält.

Die bei der quantitativen Analyse nach dem Aufschliessen mit kohlensaurem Natron erhaltenen Daten sind:

I. 0·8360 Grammen des in Salzsäure unlöslichen Theiles, gaben nach dem Trocknen bei 100° C.:

Kieselsäure	0·7750	Grammen
Thonerde	0·0406	„
Kohlensauren Kalk ...	0·0352	„

II. 0·5782 Grammen des unlöslichen Theiles gaben 0·5332 Grammen Kieselsäure.

Hiernach sind in 100 Theilen des Kalksteines als in Salzsäure unlöslich vorhanden:

Kalk	0·797
Thonerde	1·716
Kieselsäure	30·984
Schwefelsaurer Kalk	Spuren.
Eisenoxyd	
Manganoxyd	

Zusammen in Salzsäure unlöslich: 33·497 Procente.

Zur beiläufigen Ermittlung des vorhandenen Bitumens wurde der bei 100° C. getrocknete Kalkstein durch ungefähr 15 Minuten in Rothglühhitze erhalten, dann zu wiederholten Malen mit kohlensaurem Ammoniak benetzt, wieder getrocknet und endlich gewogen, die so erhaltene Gewichtsdifferenz aber als Bitumen in Rechnung gebracht. Drei auf solche Weise angestellte Versuche lieferten folgende Resultate:

1·480 Gramm.	Kalkstein	gaben	0·020	Gramm.	Gewichtsverlust
2·012 „	„	„	0·026	„	„
1·793 „	„	„	0·028	„	„

Im Mittel enthalten sonach hundert Theile des Kalksteines 1·470 Procente Bitumen.

Die procentische Zusammensetzung des Kalksteines von Sievering ist daher:

In Salzsäure lösliche Bestandtheile	Kohlensaurer Kalk	48·357
	Kohlensaure Magnesia ..	2·502
	Kohlensaures Eisenoxydul	2·502
	Thonerde	10·306
	Schwefelsaurer Kalk ...	Spuren.
	Phosphorsaurer Kalk ...	
	Manganoxydul (?)	
In Salzsäure unlösliche Bestandtheile	Kalk	0·797
	Thonerde	1·716
	Kieselsäure...........	30·984
	Eisenoxyd	Spuren.
	Schwefelsaurer Kalk ...	
	Manganoxyd	
	Bitumen	1·470
	Summe	98·634 Theile.

Dieses Resultat der Analyse zeigt also, dass der Kalkstein von Sievering zwar nicht unmittelbar durch Brennen in einen vorzüglichen hydraulischen Kalk verwandelt werden könne, da sein Gehalt an kohlensaurem Kalk zu gering ist, welcher bei hydraulischen Kalken im Durchschnitte 60 bis 88 pCt. beträgt, dass er aber alle Bestandtheile in passender Menge enthalte, um ein gutes Cement zur Erzeugung eines hydraulischen Kalkes abzugeben.

VII.

Neue Methode zur Bestimmung von Schmelzpuncten.

Jedermann, der sich mit Bestimmungen von Schmelzpuncten beschäftiget, weiss, wie schwer es hält, nur einigermassen sichere Resultate zu erlangen. Abgesehen von der Unsicherheit, welche durch die Natur der Thermometer bedingt wird, liegt eine andere Fehlerquelle darin, dass bei dem gewöhnlichen Verfahren die Kugel des Thermometers mit der zu prüfenden Masse umgeben ist, welche sich in einem kleinen Tiegel befindet und dann erhitzt wird. Dabei tritt jedoch oft der Fall ein, dass die unteren Partien im Tiegel geschmolzen, die obern Theile der Substanz aber noch ganz fest sind, so dass wenn man wartet bis die Masse gänzlich in Fluss kömmt, die Temperatur des Schmelzpunctes wegen der schlechten Leitungsfähigkeit der zu untersuchenden Substanz um mehr als 20, ja bis 50° C. zu hoch angegeben wird. Liest man aber das Thermometer

in dem Zeitpuncte ab, wo die aufmerksame Beobachtung zeigt, dass die unteren Schichten bereits geschmolzen sind, so verfällt man aus leicht begreiflichen Gründen in den entgegengesetzten Fehler. Freilich begnügt man sich nicht mit einer Einzelbestimmung, sondern stellt eine ganze Versuchsreihe an, allein gerade dadurch erhält man eine solche Menge von bedeutend differirenden Daten, dass es am Ende schwer wird zu ermitteln, welche Temperaturangabe dem richtigen Schmelzpuncte am nächsten liegt. Eine Art von Controlle liefert die Bestimmung des Erstarrungspunctes der geschmolzenen Substanz; diese Bestimmung ist jedoch nicht immer ausführbar, denn manche Körper erstarren nur sehr langsam und bleiben lange Zeit breiartig, andere hingegen haben einen Erstarrungspunct der niedriger liegt als ihr Schmelzpunct, oder erwärmen sich plötzlich wieder von selbst in Folge der eintretenden Krystallisation. Es bleibt daher, wie man sieht, die gewöhnlich befolgte Art der Schmelzpunctbestimmung immer ein missliches Experiment. Es wurden zwar in neuerer Zeit mehrere Methoden angegeben, um genauere Schmelzpunctbestimmungen zu erzielen, dieselben sind aber grossentheils von nur beschränkter Anwendbarkeit geblieben, wie diess z. B. mit den von Redtenbacher,[1] Bunsen[2] und Heintz[3] bei fetten Körpern gebrauchten der Fall ist.

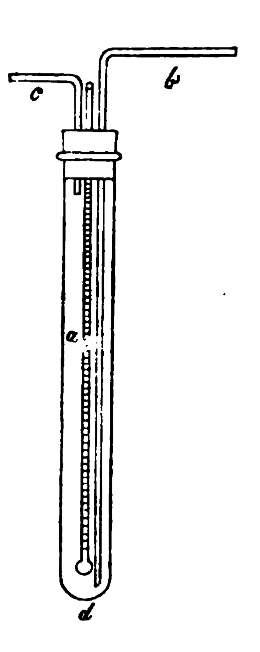
Ich fand im Jahre 1847 ein Verfahren, das fast allgemein anwendbar wird, wenn sich der zu schmelzende Körper nicht zu rasch an der atmosphärischen Luft oxydirt, ja welches passend abgeändert, selbst für solche Substanzen noch anwendbar bleibt. Der von mir eingeschlagene Weg besteht in Folgendem:

Die Kugel des Quecksilberthermometers wird mit der Substanz überkleidet, deren Schmelzpunct bestimmt werden soll. Dies geschieht bei Salzen und in Wasser löslichen Substanzen durch Eintauchen der Kugel in eine concentrirte Lösung derselben, bei unlöslichen Verbindungen hingegen, Metallen und Legirungen durch Eintauchen in die geschmolzene Masse, welche nur ganz wenig zu betragen hat. Auf diese Weise bleibt eine dünne Schichte der zu prüfenden Substanz an der Thermometerkugel haften, welche in

[1]) Liebig's Annalen. 35. Bd. S. 46.
[2]) Liebig's Annalen. 37. Bd. S. 25.
[3]) Liebig's Annalen. 60, Bd. S. 58.

den meisten Fällen mit vorstehenden scharfen Kanten und Ecken versehen ist. An dieser dünnen Schicht wird nun der Schmelzpunct beobachtet, die vorspringenden Ecken geben nämlich, mit der Loupe betrachtet, mit grosser Schärfe den Moment zu erkennen, in welchem das Schmelzen beginnt. Wollte man aber das so vorgerichtete Thermometer unmittelbar über eine Spiritusflamme halten, so würde, der rasch steigenden Temperatur und des starken Luftstromes wegen, an keine genaue Beobachtung zu denken sein; ebenso träte der Uebelstand ein, dass die Kugel des Thermometers stark erhitzt ist, während dessen Stiel eine verhältnissmässig geringe Temperatur besitzt, die hoch gelegenen Schmelzquncte erhielte man um 4 bis 15° C. zu niedrig. Um hier eine Abhilfe zu treffen, schloss ich das auf Glas getheilte, cylindrische Thermometer mittelst eines Korkes in eine weite Röhre von hartem Glase ein, welche am unteren Ende zugeschmolzen ist. Diese Röhre hat einen solchen Durchmesser, dass das bloss am oberen Ende mittelst des Korkes eingeklemmte Thermometer nach allen Seiten von der Röhrenwand 4 bis 6 Millimeter absteht, ebenso ist die Thermometerkugel wenigstens 6 Millimeter vom Boden des Glasrohres entfernt. Der das Thermometer tragende Kork hat einen ziemlich grossen Ausschnitt, so dass die atmosphärische Luft ungehindert in das Glasrohr ein- und austreten kann. Unter dieses in einem Träger passend befestigte Rohr stellt man nun die Spirituslampe, und hat so die Regelung der Temperatur, je nach der Grösse der Flamme und ihrer Entfernung von dem unteren Ende des Apparates, vollkommen in seiner Macht. Man ist so im Stande, das Steigen der Quecksilbersäule genau beobachten zu können, sieht mittelst der Loupe den Schmelzpunct scharf eintreten, und hat noch den Vortheil, dass durch den aufsteigenden warmen Luftstrom in der Glasröhre das ganze Thermometer heiss erhalten wird, abgesehen von der Möglichkeit, mit sehr kleinen Mengen einer Substanz zu arbeiten, während beim gewöhnlichen Verfahren Mengen hiervon in Anspruch genommen werden, welche nicht immer zu Gebote stehen. Will man sich nicht mit Einer Schmelzpunctbestimmung begnügen, so ist nur unmittelbar nach erfolgtem Schmelzen der Substanz die Wärmequelle zu entfernen, es bleibt dann in den meisten Fällen noch immer genug davon zur zwei- bis dreimaligen Wiederholung des Versuches an der Thermometerkugel haften.

Sind die Substanzen, deren Schmelzpuncte ermittelt werden sollen, an der atmosphärischen Luft oxydirbar, so kann man die Schmelzpunctbestimmung, nach Anbringung einer kleinen Abänderung am Apparate, in einer andern indifferenten Gasart, wie Kohlensäure oder Wasserstoffgas, vornehmen und auf diese Weise ebenfalls genügende Resultate erlangen. Das Thermometer *a* wird nämlich wie früher eingeklemmt, nur muss der Kork luftdicht schliessen, und durch ihn gehen noch zwei Gasleitungsröhren *b* und *c*, wovon die Eine *b* mit einem Apparate zur Erzeugung von Wasserstoff oder Kohlensäure in Verbindung steht und bis an den Boden des Glasrohres *d* reicht, die andern hingegen in eine kleine Quecksilberwanne oder blos ein Schälchen mit Quecksilber eintaucht, wodurch der Zutritt der atmosphärischen Luft abgesperrt, zugleich aber auch dem im Apparate überschüssigen und durch Erwärmung ausgedehnten Gase ein Ausweg gestattet ist. Soll jetzt eine Schmelzpunctbestimmung vorgenommen werden, so passt man das Thermometer, dessen Kugel mit der zu prüfenden Substanz überzogen ist, in die Glasröhre luftdicht ein und vertreibt die atmosphärische Luft aus dem Apparate vollständig durch die andere in Anwendung kommende Gasart, was bei dem kleinen Rauminhalt des Apparates in kurzer Zeit erfolgt. Erst hiernach beginnt man die Erhitzung, weil sonst eine Oxydation der Substanz an der Thermometerkugel eintreten würde. Während der Beobachtung selbst kann fortwährend Gas in den Apparat nachströmen, der Strom desselben muss aber sehr gemässigt sein, damit er nicht ein beständiges Schwanken des Thermometers verursache.



Von den vielen Schmelzpunctbestimmungen, welche ich nach dieser Methode im Verlaufe der letzteren Jahre im Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes ausführte, mögen blos die

folgenden hier einen Platz finden, um einen Begriff von der Uebereinstimmung der Resultate zu geben, welche bei Anwendung derselben erreichbar ist.

Schmelzpunct des Schwefelcyankaliums $K\,Cy\,S_2$

Die bei den einzelnen Bestimmungen erhaltenen Daten sind folgende:

Schmelzpuncte in Graden Celsius.	
161°0	161·2
160·7	161·3
162·0	160·9.

Im Mittel liegt daher der Schmelzpunct des Schwefelcyankaliums bei 161° 2 C., welches Resultat das beobachtete Minimum um 0°5 übersteigt, hingegen 0°8 unter dem Maximum liegt.

Schmelzpunct des chlorsauren Kali KO, ClO_5 und Zersetzungspunct desselben.

Fünf Versuche, den Schmelzpunct des chlorsauren Kali zu bestimmen, gaben die Temperaturen:

334°20 C.
334·05 „
333·89 „
334·10 „
334·03 „

Der Schmelzpunct dieses Salzes liegt also im Mittel bei 334°05 C., wofür man die runde Zahl 334°0 C. annehmen kann, welche 0°11 über dem beobachteten Minimum und 0°20 C. unter dem Maximum steht. Diese Bestimmung kann recht gut benutzt werden, um zu zeigen, welche Fehler die gewöhnliche Bestimmungsmethode der Schmelzpuncte darbietet. Es wurde nämlich in einem Platintiegel chlorsaures Kali geschmolzen, dann durch Eintauchen eines Thermometers in die ganze Masse die Temperatur des Schmelzpunctes mit aller Sorgfalt ermittelt und zu 350° C. gefunden[1]), welche Temperatur um volle 16° C. gegen die oben angegebene zu hoch ist. — Zur Bestimmung des Zersetzungspunctes des chlorsauren Kali durch die Wärme wurde eine kleine Menge davon, welche gerade hinreichte, in einer Eprouvette die Thermometerkugel im geschmolzenen Zustande zu

[1]) Schrötter's Chemie. 1. Bd. S. 325.

bedecken, geschmolzen und dann bis zur beginnenden Gasentwicklung erhitzt, welche auf diese Weise sehr scharf wahrzunehmen war. Drei vorgenommene Versuche lieferten die Zersetzungspuncte:

351°90 C.
352·05 „
352·10 „

also im Mittel nahezu 352° C., während Prof. Schrötter in einem Platintiegel den Versuch anstellte und mit demselben Thermometer 356° C. fand.

Schmelzpunct des salpetersauren Silberoxydes AgO, NO_5.

Die erhaltenen Schmelzpuncte sind:

197°95 C.
198·00 „
198·02 „
198·04 „

Der Schmelzpunct des salpetersauren Silberoxydes liegt daher im Mittel bei 198° C. und wie man sieht, stimmen die Daten der einzelnen Versuche fast vollkommen überein. Vergleichsweise wurde auch hier eine Schmelzpunctbestimmung nach der alten Methode vorgenommen, bei welcher sich erst recht die Vortheile des neuen Verfahrens zeigten. Das salpetersaure Silberoxyd ist nämlich ein höchst schlechter Wärmeleiter, so dass dasselbe von den Rändern des benutzten kleinen Porzellantiegels weg schon etwa 5 Millimeter weit abgeschmolzen war, während das in der Mitte des Tiegels befindliche Thermometer, noch mit ganz festem Salze umgeben, erst 169° C. zeigte. Es wurde daher die Masse so lange erhitzt, bis sie vollkommen geschmolzen war, um wenigstens den Erstarrungspunct zu erfahren. Das Salz begann im Erkalten bei 205° C. zu erstarren, und zwar an den Rändern des Tiegels, bis 188° C. sank das Quecksilber im Thermometer höchst langsam, von da an aber sehr rasch herab. Bei diesem Auskühlen zieht sich das salpetersaure Silberoxyd stark zusammen und nimmt ein krystallinisches Gefüge an.

VIII.

Basisch-chromsaures Ammoniak.

Bei der Darstellung von neutralem, chromsauren Ammoniak durch freiwillige Verdunstung eines Gemisches von Chromsäure mit einem starken Ueberschuss von Ammoniak, erhielt ich bereits

vor längerer Zeit, nach mehrwöchentlichem Stehenlassen der Flüssigkeit, ausser Nadeln von chromsaurem Ammoniak, mehrere grosse deutlich ausgebildete weingelbe Krystalle. Dieselben sind vollkommen durchsichtig, verwittern nicht an der atmosphärischen Luft, besitzen eine ziemliche Härte und geben ein citronengelbes Pulver. Der Geschmack der Krystalle ist salzig, hinterher metallisch zusammenziehend, sie reagiren schwach alkalisch und lösen sich im kalten Wasser leicht mit goldgelber Farbe, die ausserordentlich tingirend ist. Beim jedesmaligen Erwärmen färbt sich diese Flüssigkeit dunkler gelb, gibt jedoch, bis zum Kochen erhitzt, reichlich Ammoniak ab. Für sich erhitzt, fangen die Krystalle schon vor 100° C. an nach Ammoniak zu riechen, zerspringen dabei theilweise mit Lebhaftigkeit, behalten aber auch zum Theil ihre ursprüngliche Form bei und geben bei fortgesetztem stärkeren Erhitzen Chromoxyd als Rückstand, dem weder Kali noch Natron oder eine andere Basis beigemengt ist.

Eine Analyse dieser Krystalle, welche wegen des geringen mir zu Gebote stehenden Materiales nur Einmal und leider auch da nur mit kleinen Mengen Substanz angestellt werden konnte, gab folgende Resultate:

0·2272 Grammen Substanz lieferten nach dem Glühen im Platintiegel 0·1050 Grammen Chromoxyd, welchen 0·1375 Grammen Chromsäure [1]) entsprechen.

Unter der Voraussetzung, dass die Krystalle ausser der Chromsäure nur mehr Ammoniumoxyd, H_4NO, enthalten, wäre also die procentische Zusammensetzung derselben:

Ammoniumoxyd	39·48
Chromsäure	60·52
Zusammen	100·00 Theile.

Dieser Zusammensetzung wird am nächsten durch die Formel

$$5\, H_4NO, 4\, CrO_3$$

Genüge geleistet, denn es wurde

	gefunden:	berechnet:
Ammoniumoxyd	39·48	39·06
Chromsäure	60·52	60·94
Zusammen	100·00 Theile	100·00 Theile.

[1]) Das Aequivalent des Chroms zu 26·7 angenommen.

Ich habe mich mehrfach bemüht, diese so ausgezeichnet krystallisirende Verbindung wieder zu erzeugen, jedoch ohne Erfolg, so dass ich mich mit der Angabe obiger Daten begnügen muss.

IX.

Analyse des sogenannten Gersdorff'schen würfelförmigen Nickels.

Die nachstehende Analyse des sogenannten Gersdorff'schen Nickels in Würfelform von Thalhof wurde von mir im J. 1846 ausgeführt und die Mittheilung derselben dürfte, obwohl schon geraume Zeit seitdem verflossen ist, bei dem jetzigen Zustande der Packfongfabrikation nicht uninteressant sein, um so mehr, da gerade in Wiener Fabriken dieses rohe Nickel am meisten in Verarbeitung kommt.

Die Details dieser Analyse gingen leider verloren, ich kann also nur die Endresultate derselben hier anführen, welche drei gemachte Bestimmungen ergaben:

	Bestimmung. I.	II.	III.
Kieselsäure	1·260	1·330	1·284
Antimon, Arsen	8·050	7·966	7·913
Kupfer	0·145	0·205	0·169
Nickel	69·160	67·947	67·850
Eisen	21·150	21·273	— —
Kobalt	0·281	0·220	— —
Schwefel, Kohle	Spuren	Spuren	Spuren.
Summe	100·046	98·941.	

Hieraus folgt die mittlere procentische Zusammensetzung des rohen Nickels in Würfelform von Thalhof zu:

Kieselsäure	1·291
Antimon, Arsen	7·976
Kupfer	0·173
Nickel	68·319
Eisen	21·211
Kobalt	0·250
Schwefel, Kohle, Feuchtigkeit u. Verlust	0·780
Zusammen:	100·000 Theile.

X.

Löslichkeit verschiedener Substanzen in Wasser und Alkohol.

Soll die Chemie den verschiedenen Zweigen der Künste und Gewerbe wirklich wesentlichen Vortheil bringen, so ist eine genaue Kenntniss der physikalischen Eigenschaften der Körper, welche durch die Operationen derselben dargestellt werden oder sich fertig gebildet in der Natur vorfinden, unerlässlich. Besonders wichtig für den Praktiker sind aber die sogenannten Löslichkeitsverhältnisse, d. h. jene Gewichtsmengen der Körper, welche sich bei einer bestimmten Temperatur in einer bestimmten Menge Wassers oder irgend einer anderen Flüssigkeit lösen. So wichtig ähnliche Bestimmungen für die Industrie sind, so unvollständig wurden sie bis jetzt noch durchgeführt, ja wir kennen die Löslichkeit nur weniger Substanzen in Wasser mit hinreichender Sicherheit, um hieraus in der Praxis Nutzen ziehen zu können. Der Grund hiervon mag wohl darin liegen, dass derartige Untersuchungen einen hohen Grad von Ausdauer und Aufmerksamkeit erfordern und daher weit weniger lohnend sind als die Auffindung und Analyse einiger Dutzend organischer Verbindungen.

Die Löslichkeitsbestimmungen, welche ich hier mittheile, werden, so unvollständig sie auch sind, dennoch dazu dienen, einige Lücken auszufüllen, zumal da sie mit aller Sorgfalt angestellt wurden. Der eingeschlagene Weg ist der bereits von Berzelius[1]) betretene.

Bromsaures Kali KO, BrO_5 in Wasser. Die vorhandenen mir bekannten Angaben über die Löslichkeit des bromsauren Kali in Wasser, stammen von Balard[2]) und Rammelsberg[3]). Nach Ersterem löst sich bromsaures Kali in heissem Wasser leichter als im kalten auf, nach Letzterem braucht bei 15° C. Ein Theil bromsaures Kali 15·2 Theile Wasser zur Lösung, oder

100 Theile Wasser lösen 6·58 Theile des Salzes bei 15° C.

Meine Versuche lieferten folgende Daten:

---

[1]) Berzelius, Lehrbuch der Chemie. V. Aufl., III. Bd., S. 32.

[2]) *Bibliothèque universelle. Août 1834.*

[3]) Poggendorff's Annalen. 52 Bd., S. 84.

Temperatur.	Genommene Flüssigkeit.	Salzgehalt.
17°00 C.	55·714 Grammen	3·070 Grammen
17·10 „	49·235 „	2·712 „
17·18 „	51·071 „	2·815 „

Nimmt man hier eine mittlere Temperatur von 17°1 C. an, so bekömmt man für die Löslichkeit des bromsauren Kali aus obigen Zahlen folgende Resultate:

Ein Theil bromsaures Kali löst sich in 17·149 Theilen Wasser, oder: 100 Gewichtstheile Wasser lösen 5·831 Theile des Salzes bei 17°1 C.

Das angewandte bromsaure Kali war übrigens vor seiner Verwendung höchst fein gepulvert und bei 100° C. vollständig getrocknet.

Neutrales oxalsaures Natron, $NaO, C_2 O_3$. Bereits Bergmann[1]) gibt an, dass das neutrale oxalsaure Natron in Wasser sehr wenig löslich sei, und neueren Angaben zu Folge[2]) ist dasselbe, nach dem antimonsauren Natron, das schwerlöslichste Natronsalz.

Zu meinen Versuchen wandte ich bei 100° C. vollständig getrocknetes Salz an und erhielt nachstehende Daten:

Temperatur.	Angewandte Flüssigkeit.	Salzgehalt.
21°80 C.	3·449 Grammen	0·121 Grammen
21·78 „	7·833 „	0·275 „

Ein Theil neutrales oxalsaures Natron löst sich daher bei 21°8 C. in 26·784 Theilen Wasser, oder: Hundert Theile Wasser lösen bei dieser Temperatur 3·741 Theile des Salzes.

Um nun auch die Löslichkeit dieses Salzes bei höherer Temperatur zu ermitteln, wiederholte ich die Versuche mit einer Flüssigkeit, welche bei ihrem Siedepuncte mit oxalsaurem Natron gesättiget war und bekam Folgendes:

Angewandte Flüssigkeit.	Salzgehalt.
9·0885 Grammen	0·5385 Grammen
8·2940 „	0·4834 „

Beim Kochpuncte der gesättigten wässerigen Lösung des neutralen oxalsauren Natrons braucht also Ein Theil Salz 16·020

---

[1]) Bergmann's *Opuscula*. 1. bis 3. Theil.

[2]) Wittstein, Etymologisch-chemisches Wörterbuch. 2. Bd., S. 214.

Theile Wasser zur Lösung, oder: Hundert Theile Wasser lösen in diesem Falle 6·242 Theile oxalsaures Natron.

Vierfach oxalsaures Kali, $KO, 3\,HO, 4\,C_2\,O_3, 4\,HO$. Ueber die Löslichkeit dieses Salzes finde ich bloss die Angabe, dass es sich im Wasser weniger löse als das zweifach oxalsaure Kali [1]).

Da das Salz nach Berzelius erst bei 128° C. seine vier Aequivalente Krystallwasser abgibt, so trocknete ich es vor seiner Anwendung wie die vorhergehenden Verbindungen bei 100° C. vollkommen. Die bei der Löslichkeitsbestimmung erhaltenen Resultate sind:

Temperatur.	Genommene Flüssigkeit.	Salzgehalt.
20°60 C.	7·1985 Grammen	0·3450 Grammen
20·65 „	10·2410 „	0·4835 „
20·55 „	6·3545 „	0·2995 „

Bei der mittleren Temperatur von 20°60 C. braucht also Ein Theil vierfach oxalsaures Kali 20·174 Theile Wasser zur Lösung, oder: Hundert Theile Wasser von 20°6 C. lösen 4·957 Theile dieses Salzes.

Ammoniak-Alaun. Pelouze und Fremy [2]) führen an, dass der Ammoniak-Alaun gleiche Löslichkeit im Wasser wie der Kali-Alaun habe.

Zu meiner Bestimmung wurde der Ammoniak-Alaun bei 40° C. getrocknet, ich fand sodann:

Temperatur.	Genommene Flüssigkeit.	Salzgehalt.
17°48 C.	14·8980 Grammen	1·1978 Grammen
17·50 „	17·5585 „	1·4105 „

Ein Theil Ammoniak-Alaun löst sich daher bei 17°5 C. in 11·444 Theilen Wasser, oder: Hundert Theile Wasser lösen bei dieser Temperatur 8·738 Theile Ammoniak-Alaun.

Basisch-salpetersaures Bleioxyd, $2\,PbO, NO_5$. Das basisch-salpetersaure Bleioxyd ist nach Berzelius [3]) und Pelouze [4]) schwer im kalten, viel mehr im kochenden Wasser löslich.

---

[1]) Gmelin, Handbuch der Chemie. 4. Aufl., 4. Bd., S. 831.

[2]) Pelouze et Fremy, *Cours de chimie générale.* 2. Bd., S. 210.

[3]) Berzelius Lehrbuch der Chemie. 5. Aufl., 3. Bd., S. 724.

[4]) *Annales de chimie et de physique.* 79. Bd., S. 107.

Da dasselbe nach Berzelius wasserfrei ist, so wurde es behufs der Löslichkeitsbestimmung bei 100 C. getrocknet. Zwei Versuche ergaben die Zahlen:

Temperatur.	Angewandte Flüssigkeit.	Salzgehalt.
19°20 C.	18·635	3·030
19·30 „	13·744	2·239

Bei 19°2 C. ist also Ein Theil basisch-salpetersaures Bleioxyd in 5·145 Theilen Wasser löslich, oder: Hundert Theile Wasser von 19°2 C. lösen 19·438 Theile des basischen Salzes.

Temperatur-Erniedrigung beim Lösen des Traubenzuckers, $C_{12}\ H_{14}\ O_{14}$, in Wasser. So vielfach der Traubenzucker bereits Gegenstand physikalischer und chemischer Untersuchungen war, auf die Temperatur-Erniedrigung, welche beim Lösen desselben im Wasser eintritt, hat meines Wissens noch Niemand aufmerksam gemacht, obwohl selbe, wie aus Folgendem zu ersehen, ziemlich beträchtlich ist.

Es wurden nämlich ungefähr 1·20 Kilogrammen Traubenzucker in 2·50 Kilogrammen Wasser von 19°C. gelöst, wobei sich die Flüssigkeit in einem Glasgefässe befand und die Lösung des Zuckers durch Umrühren befördert wurde. Die Temperatur sank hierbei bis auf + 13° C. herunter. Bei einem zweiten Versuche, zu welchem jedoch nur 210 Grammen Zucker auf 400 Grammen Wasser verwendet wurden, sank das Thermometer von + 17°5 C. bis zu + 12°25 C. herab. Die Temperatur-Erniedrigung betrug also beim ersten Versuche 6° C. beim zweiten hingegen 5°20 C.

Temperatur-Erhöhung beim Lösen von Aetzkali, *KO*, *HO* in Wasser. Die Temperatur-Erhöhung beim Lösen des Aetzkali in Wasser kann nach Berzelius [1]) so gross werden, dass sie die Siedhitze des letzteren, also 100° C. übersteigt.

Diese Angabe wird nun durch meine Versuche vollkommen bestätiget, denn 50 Grammen ziemlich gut verkleinertes Aetzkali, von einer gleichen Gewichtsmenge Wasser in einem Glasgefässe gelöst, erhöhten die Temperatur der Flüssigkeit von + 17°5 C. bis zu 133° C. Die Temperatur-Erhöhung betrug also 115°5 C.

Bei einem zweiten Versuche mit 45·26 Grammen Aetzkali auf eine ebenfalls gleiche Menge Wasser von 17°0 C. betrug die

---

[1]) Berzelius, Lehrbuch der Chemie. 5. Aufl., 2. Bd., S. 68.

Temperatur der Flüssigkeit nach dem Lösen des Aetzkalis 132° C. Die erfolgte Temperatur-Erhöhung war also: 115° C.

Zum dritten Versuch endlich wurden 68·52 Grammen Aetzkali in eben so viel Wasser von 16°9 C. gelöst, das Thermometer stieg dabei bis auf 133°4 C. Die Temperatur-Erhöhung für diesen Fall war daher: 116°5 C.

Man kann also als Folge des eben Angeführten annehmen, dass wenn Aetzkali in seiner gleichen Gewichtsmenge Wasser gelöst wird, welches die Temperatur von 17° C. hat, die dabei eintretende Temperatur-Erhöhung im Mittel 115°6 C. betrage, dass daher das Thermometer in der Flüssigkeit von 17° C. bis zu 132°6 C. steigen werde.

Löslichkeit des salpetersauren Ammoniaks, H_4N, NO_5, 2 HO, in Alkohol. Nach Wittsein?[1]) ist das salpetersaure Ammoniak in Alkohol leicht löslich.

Bei meinem Versuche wandte ich Alkohol von 66·8 Gewichtsprocenten Gehalt an und fand, dass Ein Theil salpetersaures Ammoniak 2·293 Theile des Alkohols von 25° C. zur Lösung bedürfen. Hundert Theile Alkohol von 66·8 Gewichtsprocenten lösen also bei 25° C. 43·61 Theile salpetersaures Ammoniak.

Löslichkeit des schwefelsauren Ammoniaks H_4NO, SO_3, in Alkohol. Nach Berzelius[2]) ist das schwefelsaure Ammoniak unlöslich in Alkohol, dessen Dichte weniger als 0·850 beträgt. 1000 Theile Alkohol von 0·872 lösen nach demselben 6 Theile des Salzes, von 0·905 Dichte hingegen 11 Theile schwefelsaures Ammoniak.

Ein von mir angestellter Versuch ergab, dass sich Ein Gewichtstheil schwefelsaures Ammoniak bei 24°3 C. in 217·4 Theilen Alkohol von 66·8 Gewichtsprocenten löse, oder: Hundert Theile Alkohol lösen unter den eben angegebenen Umständen 0·46 Theile schwefelsaures Ammoniak.

Löslichkeit des chlorsauren Kali, KO, ClO_5, in Alkohol. Im Jahre 1846 habe ich auf Veranlassung des Herrn Professors Schrötter versucht, die Löslichkeit des chlorsauren Kali in Alkohol von 77·1 Gewichtsprocenten und bei einer Tem-

[1]) Wittstein, Etymologisch-chemisches Handwörterbuch. 2. Bd., S. 448.
[2]) Berzelius, Lehrbuch der Chemie. 5. Aufl., 3. Bd., S. 297.

peratur von 16° C. zu bestimmen. Die damals erhaltenen Zahlen sind folgende:

Ein Gewichtstheil des Salzes löst sich in	119·80	Th.	Alkohol
„ „ „ „ „ „ „	120·05	„	„
„ „ „ „ „ „ „	119·95	„	„
„ „ „ „ „ „ „	120·10	„	„

Es löst sich also im Mittel Ein Theil chlorsauren Kali bei 16° C. in 120 Theilen Alkohol von 77·1 Gewichtsprocenten[1]), oder: Hundert Theile des angewandten Alkohols lösen bei 16° C. 0·833 Gewichtstheile chlorsaures Kali.

Löslichkeit des salpetersauren Natrons, NaO,NO_5, in Alkohol. Ueber die Löslichkeit dieses Salzes in Alkohol findet man nur unbestimmte und sogar widersprechende Angaben, denn nach Meissner[2]) ist das salpetersaure Natron im siedenden Alkohol löslich, nach Wittstein[3]) hingegen ist es in Weingeist unlöslich.

Ich stellte meine Versuche mit Alkohol von 61·4 Gewichtsprocenten an und fand Folgendes:

Temperatur.	Angewandte Flüssigkeit.	Salzgehalt.
26°0 C.	17·966 Grammen	3·1210 Grammen
26·2 „	15·234 „	2·6985 „
25·9 „	17·524 „	3·1010 „

Ein Gewichtstheil salpetersaures Natron löst sich daher bei 26°0 C. in 4·706 Theilen Alkohol von 61·4 Gewichtsprocenten, oder: Hundert Theile dieses Alkohols lösen 21·248 Theile salpetersaures Natron bei 26°0 C.

Löslichkeit des Schwefels in Alkohol. Ueber die Menge Schwefel, welche der Alkohol zu lösen vermag, findet man ziemlich viele, aber wenig übereinstimmende Daten. So führen Lauragais und Favre an, dass Ein Theil Schwefel 20 Theile erwärmten fast absoluten Weingeist zur Lösung bedürfe; nach

---

[1]) Diese Bestimmung würde in Prof. Schrötter's Chemie aufgenommen und ging von da in Wittstein's Etymologisch-chemisches Handwörterbuch, 1. Bd., S. 313, jedoch mit einem Druckfehler über, da es dort statt 80 Volumprocenten, 83 Volumprocente heissen soll.

[2]) Meissner's Neues System der Chemie. 2. Aufl., 2. Bd., S. 50.

[3]) Wittstein, Etymologisch-chemisches Handwörterbuch, 2. Bd., S. 452.

Meissner[1]) löst sich Ein Theil Schwefel in 500 Theilen Alkohol. Nach einer andern Angabe[2]) braucht Ein Gewichtstheil Schwefel 600 Theile kochenden Alkohols von 40 Grad Beaumé zur Lösung und nach Pelouze und Fremy[3]) sind hierzu nur 200 Theile Alkohol nöthig. Ich suchte die Löslichkeit des Schwefels in absolutem Alkohol bei 15° C. zu bestimmen. Die hierzu benützten Schwefelblumen wurden in einer Reibschale sehr fein zerrieben, dann mit Wasser vollkommen ausgewaschen und zuletzt bei 100° C. getrocknet. Die Einzelheiten der Versuche sind:

Temperatur.	Angewandte Flüssigkeit.	Salzgehalt.
14°90 C.	4·9055 Grammen	0·0025 Grammen
15·08 „	9·1500 „	0·0048 „
15·12 „	8·4372 „	0·0045 „
15·02 „	10·1840 „	0.0052 „

Ein Theil Schwefel braucht also im Mittel 1926·7 Theile absoluten Alkohol von 15° C. zur Lösung, oder: Hundert Theile absoluten Alkohols lösen bei 15° C. 0·0519 Theile Schwefel.

Hr. Dr. J. R. Mayer in Heilbronn hat der Akademie ein Exemplar seiner Abhandlung: „Ueber das mechanische Aequivalent der Wärme," Heilbronn und Leipzig 1851, übersendet, und mit nachstehendem Schreiben begleitet:

„Nachdem ich schon früher *(Compt. rend. de l'Académie des Sciences XXVII, 385 u. XXIX, 534)* nachgewiesen, dass diese Verhältnisszahl zuerst in Deutschland veröffentlicht worden ist, so enthält nun die beiliegende Schrift einiges Nähere über die Veranlassung, welche zu der Auffindung derselben geführt hat.

Von besonderer Wichtigkeit ist die in Rede stehende Lehre von der Umwandlung der mechanischen Kraft in Wärme für die Physiologie, denn sie lehrt uns, dass die Bedingungen der Kraft-Erzeugung dieselben sind, wie die der Wärme-Erzeugung, und dass folglich jedes active Bewegungs-Organ nur durch einen in ihm vor sich gehenden chemischen Process zu seiner Leistung befähigt wird.

---

[1]) Neues System der Chemie. 3. Bd., S. 111.

[2]) *Journal de Chimie médicale.* 2. Bd., S. 587.

[3]) Pelouze et Fremy, *Cours de Chimie générale.* 3. Bd., S. 388.

Es ist nun allerdings nicht zu übersehen, dass durch sorgfältige Erwägung physiologischer Thatsachen schon mehrere Forscher zu der Vermuthung von dem Bestehen eines derartigen Zusammenhanges von Verbrauch und Leistung geführt worden sind, und es ist in dieser Hinsicht namentlich eine Arbeit von Georg Liebig „Ueber die Respiration der Muskeln" in Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1850, Heft IV, S. 393, zu erwähnen; allein erst das mechanische Aequivalent der Wärme verleiht der fraglichen Theorie die physikalische Grundlage und erhebt die Vermuthung zur Gewissheit.

Es sei mir gestattet, an einem speciellen Falle die Richtigkeit dieser Behauptung darzulegen. Die Herzleistung ist bei einem gesunden Manne nach meiner Berechnung (worüber das dritte diessjährige Heft von Vierordt's Archiv für physiologische Heilkunde nähere Angaben bringen wird) beiläufig = $^1/_{125}$ Pferdekraft. Nun entsteht die Frage, welches ist die physikalische Bedingung dieser fortwährenden Krafterzeugung? Das mechanische Aequivalent der Wärme lehrt, dass die genannte Menge von lebendiger Kraft der Bewegung dem Verbrauche von nahe 0·2 Milligrammes Carbone per Secunde entspricht. Wir wissen nun, dass der Herzmuskel durch die Kranzschlagadern mit dem Material zu einem chemischen Processe reichlich gespeist wird, und dass derselbe seine Verrichtung einstellt, sobald diese Zufuhr ausbleibt. Dieser empirisch constatirte Zusammenhang von Leistung und Verbrauch findet aber seinen wissenschaftlich formulirten und numerisch bestimmten Ausdruck in dem Satze: „dass die Wärme, beziehungsweise der Oxydations-Process, das Aequivalent ist von der mechanischen Kraft."

Vom Hrn. Georg Binder, Pfarrer zu Henndorf bei Schässburg in Siebenbürgen, ist nachfolgende Abhandlung eingelaufen: „Die Höhenverhältnisse Siebenbürgens". (Taf. XX.)

Bei den grossen Erweiterungen, welche die Erdkunde in unsern Zeiten erfahren hat und den lehrreichen Mittheilungen, welche wir durch unternehmende Forscher sogar über ferne Landstriche und Erdtheile erhalten haben, scheint es an der Zeit, endlich auch ein dem Herzen Europa's ziemlich nahes und — strenger genom-

men — doch ziemlich unbekanntes Land in Beziehung auf seine Natur genauer zu beleuchten. Der Verfasser macht im Nachstehenden einen Versuch dieser Art, muss aber aus Gründen, auf welche hier nur hingewiesen werden mag, wünschen, derselbe möge als fast erster Schritt auf beinahe ungebahntem Wege mit Nachsicht beurtheilt werden.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Siebenbürgen ist der am weitesten gegen Osten vorgeschobene Vorsprung der mittel-europäischen Berglandschaften und bildet durch seine Lage an der Westseite der ost-europäischen Tiefebene und durch seinen Zusammenhang mit den Gebirgen der grossen Südosthalbinsel einerseits den Ostsaum des Herzlandes unseres Erdtheiles, andererseits den Uebergang zu den fremdartigeren und bestimmt genug nach Asien hinweisenden Gebieten des Ostens. Es liegt als gewaltiger gebirgumkränzter Erdbuckel mitten zwischen den unabsehbaren und theilweise schon steppenartigen Ebenen der mittleren und den so ausserordentlich tief gelegenen der unteren Donau und des schwarzen Meeres und bildet so ein starkes Bollwerk gegen die Rohheit des Ostens, sichert den Flächen der Theiss und der mittleren Donau den wenig gefährdeten Zusammenhang mit dem Abendlande und schliesst in seinen östlichen Ketten den weiten Kranz, welcher, mit den nordöstlichen Karpathen und den von den Alpen ausgehenden Gebirgsästen vereint, ein so merkwürdiges als reichbegabtes Land von fast 6000 Flächenmeilen umwallt und schirmt. Es ist ein Hochland von eigenthümlicher Bildung, wie es, das ihm noch am meisten ähnliche Böhmen etwa ausgenommen, Europa in ähnlichen Ausdehnungen nicht wieder aufzuweisen hat und erinnert einigermassen an die von hohen Randgebirgen umgebenen Hochländer von Asien und Africa.

Die Karpathen sind von Pressburg an bis fast zur Quelle der Theiss mit wenigen Ausnahmen eigentlich nur ein einförmiges Kettengebirge, welches nur wenige ansehnlichere Aeste aussendet und sich nirgend zu ausgedehnteren Gebirgs- und Hochlandschaften erweitert. Wo es die siebenbürgische Grenze berührt, spaltet es sich in eine westlich und eine südlich und südöstlich verlaufende Kette, und mit dieser Theilung beginnt das siebenbürgische Hochland, ein unvollkommenes Viereck, welches da am weitesten gegen

Süden sich erstreckt, wo jene beiden Hauptäste des Gebirges sich wieder vereinigen und gegen SW. an und über die Donau hinabziehen. Mit Ausnahme jener beiden Verbindungsstellen des Gebirges wird das Hochland der Südost-Karpathen von allen Seiten von tiefgelegenen Ebenen umgeben und steigt aus denselben ziemlich schnell empor, am schnellsten und steilsten aus der Fläche der Walachei, am sanftesten aus der Ungarns (im W. und SW.). Wenn der Reisende über eine jener Ebenen kommt und dem Lande Siebenbürgen sich nähert, so trifft er in einer Entfernung von 8 bis 12 Meilen von seiner Grenze die ersten von seinen Gebirgen ausgehenden Vorberge, welche sich hier rascher, dort sanfter in meist bewaldeten Rücken höher und höher aufstufen, bis sie im fernen Hintergrund an die theils gerade verlaufenden, theils schön ausgebuchteten, hie und da auch in kühnen Domen oder schroffen Gipfeln und Zinken emporragenden Hauptjoche sich fügen. Diese, meist aus schon ziemlich hoch gelegenen Thälern sich erhebend, verlaufen, vorzugsweise an und auf der Grenzscheide des Landes, als grösstentheils einfache und mit wenigen Ausnahmen nur in untergeordnete Aeste auslaufende Ketten, und umschliessen so mit kleinen Unterbrechungen als breiter und mächtiger Felsdamm das eigentliche Hochland des Inneren, welches (in seinen Thälern) an den meisten Stellen um 2 bis 500, ja im Osten und in der Nähe der Gebirge weithin sogar um 1000 — 2000 Fuss[1]) höher liegt als die von ihm ausgehenden Thäler da sind, wo sie mit den grossen umkränzenden Flächen sich verbinden. Die eigentlichen Gebirge verlieren sich hier in pralligem Absturz, dort — und das ist der gewöhnlichste Fall — in allmäligem Uebergang zu mässigen Bergketten, 1 bis 3, an einigen Stellen aber nur erst 4 bis gegen 6 Meilen weit von der Grenze des Landes in gerader Entfernung. Innerhalb der Ringgebirge breitet sich dann ein von diesen wesentlich verschiedener Landestheil aus, das Mittel- oder Binnenland, wie es von einigen Schriftstellern genannt worden. Dieses Mittelland ist nirgend eigentlich eben, sondern besteht aus einem Gemisch von verschiedenen, grösstentheils engen Thälern und aus und zwischen ihnen zu 200 bis 600 und 700, selten zu 1000 und etwas mehr Fuss Thal- (relativer) Höhe

---

[1]) Ueberall sind im Nachstehenden die Bestimmungen nach dem altfranzösischen Fussmass.

sich erhebenden Hügel- und Bergzügen. Bloss im Nordwesten des Landes streicht der (daselbst nur mässig hohe) Gebirgsgürtel ziemlich weit innerhalb der Grenze, doch auch dort liegt demselben ähnliches Bergland vor, wie es im Innern zu finden. Das Verhältniss des Berglandes zum Gebirge ist nur annähernd zu bestimmen, da beide meist nicht leicht zu scheiden sind: doch dürfte man wenig irren durch die Voraussetzung, dass beide einen ziemlich gleichen Raum des Landes (auf welches hier wie später fast allein Rücksicht genommen wird) einnehmen, oder dass das Bergland vielleicht um 4 — 6 Hundertel ausgebreiteter sei als der von Gebirgen überlagerte Theil Siebenbürgens.[1]) Die Mittelhöhe seines Hochlandes lässt sich aus vielen Gründen auch nur beiläufig oder in Grenzzahlen bestimmen. Nimmt man an, was der Wahrheit ziemlich nahe kommen dürfte, der Durchschnitt aus der Erhebung der tiefsten und der der höchsten ansehnlicheren Thäler sei etwa diese Grösse, so könnte man sie auf beiläufig 1400 Fuss setzen. Doch damit ist nur die Meereshöhe der Thalsohlen gemeint; die Bestimmung der Mittelhöhe des Landes aber, wenn man sich nach Humboldt alle seine Berge und Gebirge wagerecht über dasselbe ausgebreitet denkt, bescheide ich mich, kommenden Geschlechtern zu überlassen, welchen der Besitz guter Karten und nach Tausenden zählender Höhenbestimmungen zur Lösung dieser schwierigen Aufgabe vielleicht den Muth geben wird.

Dass kein Landstrich — selbst die ödesten Wüsten nicht — einem andern ganz gleich ist, sondern wenigstens in einigen Beziehungen sein Eigenthümliches (seine Individualität) hat, dafür legt auch Siebenbürgen ein Zeugniss ab. Es gibt auf der grossen Erde, so weit sie die Salzflut übersteigt, ausser ihm zwar viele Länder und Gebiete mit Gebirgen, Bergen, Thälern und Flüssen: doch ist auf ihr, so weit wenigstens die Kenntniss des Schreibers dieser Zeilen reicht, keines zu finden, das ihm, wenn auch nicht ganz gleich, doch auch nur in den meisten Beziehungen recht ähnlich sähe. Nicht das nahe Nordungern, oder Mähren, nicht Mitteldeutschland oder das Alpengebiet, nicht Spanien, Skandinavien,

[1]) Unter Gebirgsland werden hier und an andern Orten auch die von Gebirgen mehr oder weniger vollkommen umschlossenen Thallandschaften mitbegriffen.

Finnland, der Kaukasus und andere können als seine ächten Seitenstücke genannt werden: alle, alle haben sie fast so viele wenn nicht mehr Abweichungen von dem Gepräge des siebenbürgischen Landes als Aehnlichkeiten. Ziemlich ähnlich ist ihm vielleicht nur das Land der oberen Elbe und Moldau, das Böhmerland, doch auch nur ziemlich und auch gegen dieses gehalten bietet das unsere noch gar viel des Eigenen dar, was zum Theil schon aus dem Obigen (und Nachstehenden), weit besser freilich aus eigener aufmerksamer Anschauung sich ergeben wird, zu welcher, wenn ein Wort etwas vermögte, ich gern recht dringend einlüde. Es würde für den Zweck dieser Mittheilungen zu weit führen, eine Vergleichung beider in so mancher Beziehung merkwürdiger gebirgumwallter Länder auch nur in Kürze zu versuchen: so viel indessen lässt sich ohne Uebertreibung behaupten, dass sie manches Lehrreiche bieten würde.

Siebenbürgen dacht sich mit seinem grössten Theile gegen W. und SW. mit wenig mehr als 1/4 (genauer 0·286) seiner Grösse (1103 deutscher Flächenmeilen) gegen O. und S. ab [1]). Doch ist auch bei Beurtheilung dieser Naturstellung zu beachten, dass aus allen östlichen und südlichen Flussgebieten bloss schwer gangbare Querthäler in die Nachbarländer führen und dagegen das Gebiet des Altflusses (welches von jenen 0·286 über 200 einnimmt) von den beiden andern beträchtlichen des Landes grössten Theils nur durch einen mässigen Bergzug getrennt wird, so dass — wenn bloss auf die von der Kunst nicht besonders gebändigte Natur Rücksicht genommen wird — auch aus diesem eine weit leichtere Verbindung mit den Ländern des Westens unterhalten werden kann, als mit denen des Ostens und Südens. Es bedarf kaum der Andeutung, dass durch dieses merkwürdige Verhältniss das Land einerseits in den angegebenen beiden Richtungen mehr abgeschlossen und geschirmt worden ist, während seine Bewohner durch den vorherrschend westlichen Fall seiner Flüsse, durch die dort an mehren Stellen geöffneten gangbaren Thäler und niedrigeren und leichter übersteigbaren Gebirge seit Jahrhunderten so zu sagen aufgefordert wurden, sich in dieser Rich-

---

[1]) Diese, der Wahrheit wohl ziemlich nahe kommenden, Flächen- und Flussgebietgrössen nach Lenk („geogr. Lexicon von Siebenbürgen").

tung Wege zu suchen und mit den gebildeteren Völkern des Abendlandes in Verbindung zu setzen — was nach dem Zeugnisse der Geschichte für sie nur von den heilsamsten Folgen gewesen und noch ist, und auch mit einen Beweis dafür abgibt, dass es keineswegs unmöglich sei, Beziehungen zwischen der Natur und der Entwicklung der Völker und Einwirkungen jener auf diese aufzusuchen und gewagt sie zu behaupten.

2. Die Erhebungen im Einzelnen.

Betrachten wir zuerst:

1. Die Gebirge. Dieselben gehören dem Ganzen der Karpathen an und bilden in manchen Beziehungen ihren bedeutendsten und merkwürdigsten Theil. Leider fehlt es noch an gebräuchlichen allgemeinen Namen einzelner Abschnitte derselben. Ich erlaube mir, um meinerseits etwas zu thun, damit diesem Mangel abgeholfen werde, künftigen Darstellern unsers Landes und seiner Natur einige derartige Benennungen zum Gebrauche vorzuschlagen, bei deren Wahl freilich eine gewisse Willkür nicht zu vermeiden ist, welche aber, wenn sie vielleicht bei den Erdkundigen Eingang finden, doch nützlich sein können. Für die schon oben bezeichneten Hauptketten, welche in der Nähe der Landesgrenzen streichen, können füglich die von Lenk (a. a. O. a.) gebrauchten Ausdrücke beibehalten werden: östlicher, südlicher, westlicher und nördlicher Höhenzug, deren Lage keiner weitern Bezeichnung bedarf. Von Lenk entlehne ich noch die Namen: ssamoscher und Alt-Höhenarm (beide hauptsächlich Bergzüge), von welchen jener das Land etwa von NO. nach SW. durchsetzt und das Gebiet der beiden Ssamosch von S. begrenzt, der andere in derselben Richtung die Gebiete des Alt und Mieresch scheidet. Ausserdem könnten noch die von demselben Schriftsteller für kleinere meist im Innern des Landes verlaufende Bergzüge zuerst gebrauchten Namen zu allgemeiner Geltung gebracht werden; er nennt sie Höhenzweige und führt also einen hargitaer, harrbacher, kokler u. s. w. auf. (Die 30 von ihm gebildeten Namen der grösseren dieser Höhenzweige und ihre Lage s. in dem angeführten Werk und daraus im „Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde" III, 84—87.) Um sich leichter verständlich zu machen, ist es, da Lenk durch seine Namen für die

„Höhenzweige" für das Mittelland schon ziemlich gesorgt hat, noch nöthig, für einzelne Theile der Höhenzüge Namen zu wählen. Ich schlage folgende vor. Den östlichen Höhenzug bilden: das gyergyoer Gebirge (vom borgoer Pass bis zur Miereschquelle), das csiker Gebirge (von da bis zum Büdös), das beretzker Gebirge (vom Uszpatak auf der linken Seite des Feketeügy bis an den kronstädter District), das haromszeker Gebirge (vom Büdös südlich bis zum Alt und Feketeügy) und mit demselben hangen noch zusammen das görgenyoer Gebirge (vom Osstoros auf dem linken Ufer des Mieresch bis an die grosse südwestliche Krümme dieses Flusses), das hérmányer Gebirge (vom Osstoros bis gegen den kronstädter District, — etwas mehr als der hargitaer Höhenzweig Lenk's) und den Geisterwald (den vom Alt nur an einer schmalen Stelle durchbrochenen Zug von der Hargita bis zum Königsstein). Den südlichen Höhenzug: das burzenländer Gebirge (an der Südgrenze des kronstädter Districtes oder Burzenlandes), das fogarascher (von da bis zum Altdurchbruch), das Zibingebirge (vom Alt bis zum vereinigten Schilfluss), das vulkaner Gebirge (auf dem rechten Ufer des walachischen Schil), das Strellgebirge (links von demselben, vom Djalu Babi bis zur südwestlichen Landesecke). Den westlichen Höhenzug: das Tschernagebirge (von der Grenze zwischen der Walachei, dem Banat und Siebenbürgen bis zum Mieresch), das siebenbürgische Erzgebirge (von diesem bis zum warmen Ssamosch), das Krassnagebirge (von diesem nordöstlich bis zum vereinigten Ssamosch); den nördlichen: das Láposgebirge (von dem vereinigten Ssamosch bis zum Berg Ziblesch einschliesslich), das rednaer Gebirge (vom Ziblesch östlich bis zur nordöstlichen Landesspitze und von da gegen S. bis zum borgoer Pass). Mit Hilfe dieser Benennungen lassen sich ohne Zweifel einzelne Oertlichkeiten und Erhebungen in den Gebirgen wohl bezeichnen und ich werde im Nachstehenden mich gleich derselben bedienen [1]).

---

[1]) Sie sollen nur ein versuchsweiser Rahmen sein, um gleich Linnés Eintheilung das Zurechtfinden zu erleichtern und haben an den üblichen Benennungen einzelner Theile des Alpengebirges ein auch nicht über allen Tadel erhabenes Vorbild. Es wird späteren umfassendern Untersuchungen vorbehalten bleiben müssen, vielleicht der Natur entsprechende Abtheilungen aufzustellen.

Jeder der bezeichneten Höhenzüge, ja auch einzelner Theile derselben hat, was Erhebung der Thäler, Rücken und Gipfel u. a. Merkmale betrifft, gewisse Eigenthümlichkeiten, welche hier im Allgemeinen angegeben werden mögen. Der südliche Höhenzug ist von allen der höchste, wildeste, meist auch schmalste, kurz der grossartigste und bietet an mehren Stellen in seinen grösseren Höhen und in manchen Querthälern Bildungen dar, wie sie selbst in vielen Theilen der Alpen selten erhabener gefunden werden. Gegen diesen Höhenzug sind alle übrigen, bloss mit Ausnahme weniger Strecken, nur Gebirge mittleren Ranges, an Höhe und malerischer Schöne etwa den Karpathen Ungerns (mit Ausnahme der Tatragruppe), dem Riesengebirge, dem Schwarzwald und Harz gleich, oder doch nur zum kleinen Theil über sie zu stellen und nur hie und da fesseln erhabene Gestaltungen ihren Beobachter mehr als gewöhnliche Mittelgebirge. Der nördliche Höhenzug erreicht grossen Theils eine ziemlich bedeutende Höhe und zeigt hie und da noch wahre Alpennatur. In beiden Beziehungen stehen sich der östliche und westliche Höhenzug ziemlich gleich, obschon jener weit mehr hohe Gipfel zählt. Doch besteht er mit kleinen Ausnahmen bloss aus langen, sanft ansteigenden und oben stark abgerundeten Rücken und kuppig emporragenden Gipfeln, und man kann grosse Strecken desselben durchwandern und selbst manche seiner höchsten Theile übersteigen, ohne irgend den anstehenden Fels des Innern zu bemerken; fast bloss in einigen Thälern und dann an Orten, wo Kalkbildung herrscht, erquickt kühner Gebirgsbau das Auge. Der westliche Höhenzug ist im Ganzen bedeutend niedriger als der östliche; doch hat insbesondere das Erzgebirge verhältnissmässig zahlreiche wilde Schönheiten aufzuweisen und nicht wenige seiner Trachyt-Kalk- und einige seiner Basaltberge sind wahrhaft ausgezeichnet durch schroffe Wände und kühne Felszacken und sehr geeignet, Beobachter und Beschauer zu fesseln.

Die Frage, nach welcher Seite hin unsere Gebirge am steilsten abfallen, ist wegen Mangel an hinreichenden zuverlässigen Beobachtungen [1]) schwer mit Sicherheit zu beant-

---

[1]) Welcher u. a. in der Unwirthlichkeit der Gebirge, namentlich jenseit unserer Grenze freilich einige Erklärung findet.

worten; so viel kann indessen als der Wahrheit ziemlich nahe kommend behauptet werden, dass bei manchen Gebirgstheilen in dieser Beziehung kein merkbarer Unterschied herrscht, wo er aber zu finden, da scheint der steilere Abhang — besonders mehrere Strecken der höheren und höchsten Gebirge — nach innen gerichtet zu sein. Dieses Verhältniss ist, wenn es nicht vielleicht von mir falsch aufgefasst sein sollte (was wegen der Ausdehnung unserer Gebirge und der Schwierigkeit Erscheinungen solcher Art zu beobachten, wohl erklärbar wäre), um so merkwürdiger, als in den Alpen, Pyrenäen und anderen Gebirgen abweichende Erfahrungen gemacht worden sind.

Im Ganzen sind unsere höheren Gebirge die weit steileren und verhältnissmässig schmäleren und steigen hie und da mit seltener Schnelle in die Höhe; so manche Theile des burzenländer Gebirges (darunter vorzüglich der Königsstein), fast das ganze fogarascher Gebirge und der höchste Theil des Strellgebirges. Mit Ausnahme wenig ausgedehnter Stücke sind die Ketten der andern Höhenzüge breiter und haben fast bis zu den Gipfeln hin ziemlich, oft überraschend sanfte Abdachungen, und der Wanderer erreicht auf ihnen unmerklich grosse Höhen und lohnende Fernsichten. Die Kämme der Gebirge liegen mit wenigen Ausnahmen verhältnissmässig hoch und bieten besonders in ihren Hauptketten wenige tief eingeschnittene Sättel dar, über welche die nahen Gipfel oft nicht bedeutend sich erheben. Es fehlt noch sehr an Messungen, durch welche diese Behauptung unterstützt werden könnte; allein sie gründet sich auf vielfältige aufmerksame Beobachtung und dürfte auch durch die umfassendsten Untersuchungen kaum wesentlich geändert werden. Eine Ausnahme machen bloss mehrere Theile des westlichen Höhenzuges und die schon tiefer landeinwärts gelegenen Ketten des görgenyer und des hermányer Gebirges, dessen Verbindungsstelle mit dem gyergyoer Gebirge (dicht an der Miereschquelle) in dieser Beziehung wahrhaft merkwürdig ist. Sonst aber sind die meist wenig eingetieften und oft weithin fast wagerecht sich hinziehenden Rücken der mittelhohen Gebirge Siebenbürgens im Durchschnitt nur um wenige hundert Fuss niedriger als die beherrschenden Gipfel, ein Umstand, welcher auch bedeutend dazu beiträgt,

das Land von N., O. und namentlich S. schwer zugänglich zu machen[1]).

Die Höhe der siebenbürgischen Gebirge (wie unseres ganzen Bodens) ist erst seit dem Jahre 1842, in welchem ein Major des k. k. Generalstabes einige, wie anzunehmen zuverlässige, Messungen begann, in grösserem Masse und genauer als bis dahin bekannt geworden, obwohl auf diesem Feld noch immer viel zu thun ist. Doch müssen auch einige ältere Versuche auf demselben um so mehr mit Ehren erwähnt werden, als sie hier zu Lande ganz besondere Schwierigkeiten hatten und nach mehr als einem Menschenalter durch diese zuverlässigen Bestimmungen auf überaschende Weise bestätigt worden sind. Ja selbst die erst durch Herrn v. Gorizutti's Messungen bekannter gewordene Thatsache, dass der Negoi im fogara-

[1]) Zur Bestätigung des oben Gesagten diene — ausser der Berufung auf eigene Erfahrung — Folgendes. Nach der in den „Mittheilungen des siebenbürgischen naturwissenschaflichen Vereins in Hermannstadt" 1849 S. 32 bekannt gemachten Messung Reissenberger's erhebt sich der Fussweg Skare östlich vom Ssurul (im fogarascher Gebirge) zu 6546·2 F. Höhe, d. i. zu 92·7 Hundertel der Höhe des Ssurul und noch zu 83·7 H. der Höhe des Negoi, des höchsten Gipfels der Kette, oder anders ausgedrückt, ist der Ssurul bloss 1·08, der Negoi kaum 1·2mal höher. Im Zibingebirge ist (a. a. O. S. 30), der Gipfel Fromoassa (6917·1 F.) auch bloss 1·22mal höher als ein naher zu einem Fusssteig benutzter Sattel. Doch kann mit der grössten Wahrscheinlichkeit behauptet werden, dass verhältnissmässig so hohe Joche in andern Gebirgen des Vaterlandes schwerlich vorkommen mögen. Der weiter unten noch namhaft gemachte Sattel am Ursprung des Mieresch (zugleich benutzt zu einer guten Strasse) ist nach meinen Bestimmungen gegen die nahen Gipfel ungemein tief, diese verhalten sich nämlich zu demselben wie 1·98=1 und zugleich erhebt er sich ausserordentlich wenig über die Hochfläche des obern Mieresch. Ja ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass einige Pässe im SW. des Landes gegen die nahen Gipfel bedeutend niedriger sind, doch bin ich bis jetzt noch nicht im Stande gewesen, mich davon anders als durch Schätzungen zu überzeugen. Diese verhältnissmässig tiefen Sättel gehören aber vielleicht alle den schon mehr im Lande streichenden Gebirgen, insbesondere den westlichen an, eine Begünstigung, durch welche schon früher Gesagtes ebenfalls bestätigt wird. Die Folgezeit wird hoffentlich über diese sogar für das Leben wichtige Aufgabe der Erdkunde genügenderes Licht verbreiten. Weiteres Licht auf diese Frage dürften einige Messungen werfen, welche ich in der letzten Zeit gemacht habe. Eine derselben (über den oitoser Pass) ist unten mitgetheilt und zeigt, dass der jenem Pass nahe Gipfel Lakotza um etwas mehr als 2mal so hoch ist als die erhabenste Stelle seines Fahrweges.

scher Gebirge Siebenbürgens höchster Berg sei, war, nebst einer sehr genäherten Bestimmung seiner Erhebung durch ein Barometer, dem sehr verdienten Landeskenner Pfarrer Ackner bekannt (wie ich schon im J. 1838 von ihm selbst erfuhr). Ausser Gorizutti und zum Theil vor ihm habe ich mehre Höhenbestimmungen gemacht, in den letzten Jahren noch Herr Reissenberger und Prof. Brassai. Ich gebe im Nachstehenden bloss einige der wichtigeren von allen diesen, um dadurch eine gewisse Uebersicht möglich zu machen.[1])

I. Zum östlichen Höhenzuge (und seiner näheren Umgebung) gehören:

	Fuss	
der Mezővéssz[2])	5476·6	Gyergyoer Gebirg.
Alfalu (im obern Miereschthal)	2297·5	
der Sattel am Mieresch-Ursprung	2784	
Nagyhagymás	5529·4	
Büdös	3495·1[3])	Csiker Gebirg.
Rákos (Thalfläche in der obern Csik)	2212·3	Beretzker Gebirg.
Oitoser Pass, höchster Strassensattel	2729·6	
Lakotza	5490·3	
Kezdi-Vásárhely (Marktflecken)	1732·2	

II. Zum südlichen Höhenzug:

Tschukasch	6040·5	Burzenländer Gebirg.
Butschetsch	7740·2	
Königstein	6910·3	
Kronstadt (Hauptkirche)	1789·6	

---

[1]) Mein Freund Reissenberger hat vor kurzem in den „Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften" St. 2 f. die ihm bekannten Bestimmungen Gorizutti's und Brassai's nebst den von ihm gemachten zusammengestellt. Ich hoffe, zu denselben in kurzem noch eine ansehnliche Fortsetzung, hauptsächlich Ergebnisse meiner Beobachtungen geben zu können. Die obigen Bestimmungen beziehen sich alle auf die Fläche des adriatischen Meeres.

[2]) Richtiger wahrscheinlich Mezőhavas (bei Gyergo-Szent-Miklos).

[3]) Diese Bestimmung mag dazu dienen, einen in vielen Werken wiederholten Irrthum zu berichtigen, nach welchen dieser Berg (oder vielleicht ein damit verwechselter) 9000 Fuss hoch sein sollte!

Zeidner Berg	3962·8	Geisterwald.
Fogarasch (Marktflecken)	1322·3	
Wunatara-Butianu	7739·8	
Negoi	7824	Fogarascher Gebirg.
Gemsensee	6902·3	
Ssurul	7064·2	
Altfluss an der Landesgränze	1085	
Hermannstadt (Marktplatz)	1333·8	
Schwarze Koppe	6601	
Fromoassa	6976	
Ssurian	6340·7	Zibingebirg.
Skläwoi (Gipfel des Paareng)	7464	
Retjesatt	7643·6	
Haazeg (Marktflecken)	994·2	Strellgebirg.

III. Zum westlichen Höhenzug:

Ruska	4181·3	Tschernagebirg.
Deva (Marktflecken)	604·2	
Haito	3193·2	
Vulkan	3872·3	siebenbürgisches Erzgebirg.
Bihár	5672	
Piatra Tschaki	3713·3	
Klausenburg	1068·5	

IV. Zum nördlichen Höhenzug:

Guttin	4377·8	
Muntjele mare	5601·3	Laposchgebirg.
Ziblesch	5601·3	
Kuhhorn	6967·4	Rodnaer Gebirg.
Gogoscha	4903·3	

V. Zum görgényer und hérmányer Gebirge:

Der Sattel westl. von Alfalu (Strasse von Sófalva nach Alfalu)[1]	3660
Hargita (rakoser)	5424·3
N. Olahfalu (Dorf, östliches Ende)	2645·3
Kukukhegy	4793·7

[1]) Die Erhebung der Wasserscheide über einer nahen gemessenen Stelle wurde blos durch Schätzung bestimmt.

VI. Zum Mittelland (von N. nach S.):

* Bistritz (Thalfläche)	1080·0
Berg bei Ludosch (am Mieresch)	1516·4
Thalfläche daselbst	882·8
„ des Mieresch bei Karlsburg	741·5
Thal der kleinen Kokel (südl. von M. Vásárhely)	1068
Djalu Dobbelor, bei Nagy-Bun	2025
Haporton (Berg östlich von Enyed)	1620
Udvarhely (Fläche der grossen Kokel)	1497·0
Schässburg (unteres Bachthal)	1073·2
Medwisch (Kokelthal an der Stadt)	938·0
Koppe bei Meeburg, ein Gipfel des Alt-Höhenarms unweit Reps	2403
Steinberg, 2 Meilen nordwestlich von Reps	2331
Mühlenbach, Marktplatz	764
Kitscherir, Berg nördlich von Hermannstadt	2103
Rukurer Berg, unweit Grossschenk	2070·4
Zibinthal, unterhalb Hermannstadt	1286

Es ist sehr zu bedauern, dass zur Bestimmung der Höhenlage unseres Landes kaum einige Messungen umgebender Tieflandschaften in Vergleichung gezogen werden können. Die einzigen, die mir wenigstens zu Gebote stehen, sind, dass (nach Beudant, doch ohne Angabe der Beobachter) die Donau bei Zombor 274, die Theiss bei Szolnok (etwas südlicher als Pesth) 350, bei Földvár (etwa 4 Meilen nördlicher als Peterwardein) 245 rheinländ., dann Bukurest nach den Messungen des Majors Borozin 250 preussische (= rheinländ., 1 = 139·13 par. Lin.) Fuss über dem Meere liegen. Angenommen, dass diese Angaben (von welchen die letzte wahrscheinlich um etwas zu hoch ist) der Wirklichkeit nahe kommen, was kaum in Abrede zu stellen, so lässt sich auf sie gestützt behaupten, dass alle das siebenbürgische Hochland umgebenden grossen Flächen wahre Tiefebenen und im Durchschnitt nur 100 bis 300 Fuss über das Meer erhöht sind. Oder, um einigermassen durchschnittliche Werthe zu geben, es kann ungefähr gesagt werden, dass die Tiefebene der Moldau 100, die der Walachei 200, die der untern Theiss 300 Fuss über dem Meere liege. Darnach erhebt sich das tiefste Thal Siebenbürgens (am Mieresch, beiläufig, doch genähert richtig, 535 F.)

noch um 235 F. über die Theiss- und um 435 Fuss über die Ebene der Moldau. Und wenn wir die oben angegebene Mittelhöhe der grösseren Thäler Siebenbürgens (1400 Fuss) zur Vergleichung ziehen, so erhebt sich die Mitte des Landes um etwa 1100 Fuss über die Ebene an der Theiss, um 1200 über die der Wallachei und 1300 über die der Moldau; ja wenn wir die letztere mit den ihr so nahe liegenden schönen Flächen um Kronstadt und am obern Alt und Mieresch zusammenhalten, so sind diese um 1670 bis 2200 (und mehr) Fuss den frostkalten Schichten des Luftmeeres näher gerückt. Fürwahr ein bedeutender Gegensatz von einander so nahe liegenden (10—16 Meilen in gerader Entfernung) und beiderseits so bedeutend ent-entwickelten Hoch- und Tieflandschaften — ein Gegensatz, wie er in solchem Umfange und solcher Nähe in Europa nicht sweniger als häufig ist!

Dieses nahen Gegensatzes wegen nehmen sich denn auch unsere Gebirge, insonderheit die östlichen und die hohen südlichen, aus den tiefen Thälern der Nachbarländer hoch und ansehnlich genug aus, und die mächtige wildgezackte Kette des fogarascher Gebirges, die zinnenartig zerrissene Mauer des ungeheuer schroffen Königsteins, die vereinzelt empor gethürmte Kuppel des Butschetsch und andere, bieten von vielen Seiten der Walachei betrachtet einen Anblick dar, nicht viel weniger gross als der Alpenkranz aus der Gegend von Mailand und Piemont, namentlich da die walachische Ebene, selbst in mässiger Entfernung von jenen Gebirgen, merklich tiefer liegt als die des Tessin und der Dora Baltea und da selbst in diesem Theil der Alpen, mehr noch aber östlich vom Comersee, Gipfel von mehr als 8000 Fuss Höhe nicht gerade häufig sind [1]). Doch auch von

---

[1]) Selbst ziemlich nahe unserem südlichen Höhenzuge liegen in der Walachei nicht unbedeutende Thäler von (wahrscheinlich nicht über) 4—500 Fuss Meereshöhe, woraus als grösster Gegensatz (relativer Höhe) eine Erhebung von 7500—7600 Fuss folgt, immer genug für die Karpathen und mehr als in den meisten Gebirgen Europas zu finden. Bei den Centralkarpathen steigt der Gegensatz (die Erhebung der Gipfel über die näheren Thäler) nur zu 5800 bis an 6000 Fuss. Also übertreffen die siebenbürgischen Hochgebirge in dieser bedeutungsvollen Beziehung selbst die Tatragruppe auf das Entschiedenste und auch diese Vergleichung bestätigt die Behauptung, dass die gesammte Karpathenkette in unserm Lande ihre ausgezeichnetste Entwicklung erreicht.

der innern Seite betrachtet stellen sich viele unserer Gebirge schön und recht erhaben dar, und was hier die bedeutende Höhe vieler Thäler der Höhe, in welcher sie erscheinen, Abbruch thut, das wird zum Theil ersetzt durch die grosse Nähe, in welche manche ansehnliche Thäler gegen sie gestellt sind, und durch die für solche Lagen nicht selten wahrhaft ausgezeichnete Breite mehrer solcher Thäler. So erheben sich über die nahen weiten Thalebenen der Butschetsch um 5424, der Negoi um 6506, der Retjesatt um 6584 Fuss, und zwar liegen alle diese Flächen jenen Bergen ausserordentlich nahe, und dieselben gewähren mit ihren schwarzen Waldgürteln, ihren zerrissenen Wänden und thurmähnlichen Spitzen von solchen Stellen betrachtet einen Anblick, wie er selbst in den höhern Alpen nicht eben häufig, selten aber überraschender und fesselnder zu finden ist. Denn hier liegen, mit Ausnahme der Ebene am Monte Rosa und weniger anderer, in grösserer Nähe an den höheren Gipfeln nur enge Thäler, welche keinen freien Stand darbieten, und auch so ist ein Gegensatz von mehr als 7000 Fuss in denselben eine Seltenheit. Natürlich ist die Thalhöhe der übrigen Gebirge Siebenbürgens geringer als die der genannten und beträgt im westlichen Höhenzuge höchstens 3—4000, im nördlichen 4000—5400, im östlichen 2800—3600 Fuss. In dieser erst seit der grössern Vollkommenheit und Menge der Höhenbestimmungen mehr beachteten Hinsicht nähern sich also bloss einige kleinere Theile unserer Gebirge den in dieser Beziehung ausgezeichneten Alpen und werden nur von den bedeutendsten ihrer Berge um ein Merkliches übertroffen: so vom Montblanc (11643 Fuss über dem Chamounithal und 13660 über dem etwa 11 Meilen entfernten Genfersee) und dem Monte Rosa (12550 Fuss über der sehr nahen Ebene), welcher letztere freilich selbst von dem in diesem Betracht einzigen Ararat nur um einige hundert Fuss übertroffen wird. Auch aus diesen Angaben und den ihnen zur Veranschaulichung beigefügten Vergleichungen ergibt sich, dass Siebenbürgen, was seine Gebirge und ihre Grossheit betrifft, in unserem Erdtheil zwar nicht in die erste Reihe zu stellen ist, dass aber manche seiner Höhenstriche die zweite wohl in Anspruch nehmen können.

Ueber das gegenseitige Verhalten zusammengehöriger Gebirgsketten lässt sich für unser Land — so weit dieselben bis noch erforscht sind — wenig sagen. Denn dieselben bestehen, genau betrachtet, mit wenigen Ausnahmen nur aus einer Haupt-Kette und

wenn sie sich auch, wie z. B das Erzgebirge und andere, besonders im nordöstlichen Theile des Landes, bedeutend verbreitern, so geschieht das gewöhnlich nur durch von jenen ausgehende und sichtbar abhängige Nebenketten. Wo aber wirklich zwei und mehre Hauptketten in gleicher Richtung verlaufen, wie z. B. im Seklerland, am walachischen Schil und an einigen andern Orten, da scheint auch hier das von Humboldt und Andern beobachtete, und ohne Zweifel in ihrer Erhebung begründete Verhältniss obzuwalten, dass die gleichlaufenden Ketten meist verschiedene Höhen haben, und die eine sink wo die andere steigt und umgekehrt; Ansichten, welche wirklich der Natur abgelauscht und nicht in sie hinein getragen sind, also mit einigem Rechte als Naturgesetze auftreten, finden ja gewöhnlich auch in andern Erdgebieten Bestätigung, als von denen sie zuerst aufgestellt wurden. Doch ist auch in dieser Richtung für spätere Beobachter durch eindringlichere Untersuchungen, Höhenbestimmungen noch „viel Verdienst übrig."

Das Verhältniss von Vorbergen, Mittel- und (zum Theil auch) Hochgebirgen zu einander richtet sich wie auch sonst so ziemlich nach der Erhebung der gleichsam das Fussgestell der Gebirge bildenden Thäler und ist durchaus nicht nach demselben Maasse zu bestimmen. Für den westlichen Höhenzug kann eine Erhebung im S. von beiläufig 1200, im N. von 2500 Fuss als obere Grenze der Vorhöhen und Anfang des Mittelgebirges angenommen werden. Für die übrigen Höhenzüge gilt für diese freilich oft unmerkliche Grenze ein Maass von 2500, hie und da auch von 2800 Fuss. Das Mittelgebirge reicht durchschnittlich bis zur Grenze der Fichten, d. i. bis zu 5350 Fuss und da fangt das Hochgebirge an. Dieses umfasst also einen etwas schmaleren Abschnitt der siebenbürgischen Gebirge als jenes, und zwar da, wo dieselben zur grössten Höhe emporsteigen, von 2000 bis 2500 Fuss. Die Vorberge und unmittelbaren Ausläufer der Gebirge bestehen meist aus ungeheuren Mengen wild übereinandergehäufter Bruchstücke der nahen Felsenrücken, nur hie und da aus festem Gestein derselben (oder anderer) Art, und steigen als unfreundliche, oft schauerlich zerrissene Berge, nicht selten mit schroffen Wänden schnell, ja kühn empor und erinnern (besonders da sie, seit die Walddecken von ihren Halden gerissen worden, ihr Inneres weithin zur Schau tragen) gar sehr daran, dass in ihnen eine andere Natur beginnt, als die des zahmen

und fruchtbaren Mittellandes ist. Das Mittelgebirge, zu welchem der Längenerstreckung und vorzüglich auch der Flächengrösse nach der weit grösste Theil unserer Gebirge gehört, ist nun schon eigentlich unverkennbares Gebirge und spricht grösseren Theils freundlich an. Seine Thäler steigen rasch empor und verengen sich bald nach dem Eintritt in das Gebiet der Felsen, und durch dieselben eilen schöne Bäche über kleinere, weiter hinauf über grössere Stücke der Berge, rauschend und polternd der Tiefe zu, die Gehänge dieser sind meist kühn und steil, steigen zu überraschenden Höhen empor oder bestehen wohl auch aus zackigen und wie mächtige Trümmer von Riesentreppen aufgebauten Felsen. Sind die Thäler, wie sehr häufig der Fall, eng und schwer bewohnbar und ihre Seitenwände schroff und wild, so ziehen sich dagegen die Rücken der Berge oft als lange und sanftgerundete Firste in die Ferne und Höhe und bieten nicht wenigen Ortschaften freie und gesundere Lagen als die nebligen Schluchten der Tiefe, oder in ihren köstlichen Gräsern unerschöpfliches Futter für die Heerden, in welchen der Reichthum der Bergbewohner besteht. Wäre dem Besucher das lange und mühsame Steigen nicht so lebhaft im Gedächtniss und böte ihm nicht mancher Hügel überraschende Blicke in die Landschaft der Tiefe dar, so würde er hier oft versucht sein, sich im niedrigen Berggebiete zu glauben: so sanft und heimatähnlich, so grasbedeckt und steinarm erscheint mancher selbst ziemlich ausgedehnte Strich der Mittelgebirge. Wie er aber auf nicht selten recht guten Naturwegen allmälig in grössere Höhen gelangt, tritt das langverdeckte Gestein mehr und mehr zu Tage und liegt bald in grossen Blöcken zwischen dem Gesträuch umher, zwischen das sich schon Wachholder- und Fichtengehölz mischt, während die freundlichen Buchen bald verschwinden. Nun bemerkt man es deutlich, dass man in grösserer Höhe und auf dem Gebirge sich befindet, denn die nun steileren Halden desselben verhüllt grössern Theils der einförmige düstere Fichtenwald, zwischen welchem die Thäler keine lieblichen und grasbedeckten Flächenstreifen mehr sind, sondern tiefe, dunkle, furchtbaren Rissen ähnliche Abgründe, auf deren unerspähbaren Sohlen geheimnissvolle Bäche in wenig wandelbarer Stärke hinabtosen. Hie und da ist ein sanfterer Abhang oder ein erdbedeckter Rücken durch die nachhelfende Hand der Menschen oder durch die Wuth der Stürme vom Wald

entblösst worden und trägt üppiges Gras und gewürzreiche Kräuter für das alljährlich heraufsteigende Vieh.

Doch bald hört auch der nordische Fichtenwald auf; das Innere des Gebirges tritt unter der unvollkommenen Hülle von Erde, Gräsern und Büschen von Weiden und Zwergkiefern hervor und der Wanderer hat das schaurige Hochgebirge erreicht. In die Schichte desselben ragt der westliche Höhenzug nur mit einem einzigen Gipfel empor, und von dem östlichen streifen bloss etliche der höchsten Kuppen bis an oder in ihre Höhe und selbst von den ansehnlichen nördlichen steigen nur wenige der höchsten Theile so hoch auf. Und so bleibt das Hochgebirge für unser Land grösstentheils auf den südlichen Höhenzug beschränkt, ist aber hier so bedeutend entwickelt, dass von der Hauptkette ihrer ganzen Länge nach kaum ⅙ (ungefähr) bloss die Stufe des Mittelgebirges erreicht, was in der schon oben angegebenen geringen Einsenkung seiner Sättel auch eine Bestätigung findet. Während indessen das Mittelgebirge oft breit und in viele Ketten getheilt ist und dadurch viele Striche des Landes zu wahren Gebirgs-Landschaften macht, ist das Hochgebirge auf dem Südrande unseres Tafellandes ganz im O. (im burzenländer Gebirge) nur eine Reihe einzeln emporstrebender, freilich, besonders im Butschetsch, grossartig erscheinender Kalkfelsen, und vom Beginne des fogarascher Gebirges an eine meist wenig breite, bloss in der Gegend der Schile und der Strell eigentlich getheilte, meist aus Gneiss zusammengesetzte Hauptkette von oft einförmigem Bau, bietet aber auch grossentheils in ihren zahlreichen drohenden Hörnern, scharfen Graten, hochgelegenen Seen und in schroffen Winkeln abfallenden Thalschlünden Erscheinungen dar, welche selbst auf den derselben nicht Ungewohnten mächtigen Eindruck zu machen im Stande sind. Die zahlreichen Joche sind selten breit, die Abhänge oft steil und schliessen in wilden Zacken dem Forscher das Innere auf, oder sind weithin mit schweren Blöcken übersäet, welche oft so scharf und frisch sind, als ob sie vor Kurzem erst an ihre Stellen gekommen wären, und wo die Neigung des steinigen Bodens es nur gestattet, spriessen zarte Gräser und schön blühende Pflanzen mannigfaltiger Art; oder an dem unteren Saum dieses Abschnittes zieht sich gleich über den Fichten ein nur wenigen Oertlichkeiten fehlender, breiter Streif von Zwerg- oder Krummholzkiefern hin und streckt seine kältescheuen Aeste in, wie schon Wah-

lenberg bemerkt, für den Wanderer widerwärtiger Verwirrung und Biegsamkeit weithin; zwischen den halb von schwellendem Rasen bedeckten Blöcken rieseln kalte Adern des köstlichsten Wassers und vereinigen sich bald in tiefen Furchen zu kleinen Bächlein, welche rauschend und stürzend der bewaldeten Tiefe zueilen. Hier in dem eigenthümlichen Gürtel der Zwergkiefern, oder etwas darunter, sind vorspringende kahle Grate und Gipfel die geeignetsten Stellen, von wo der Reisende um und unter sich die zahllosen Zweige und Abgründe, schaumbedeckten Bäche, schwarzschattigen Wälder oder hellen Wiesenflecke und höher hinauf die zerrissenen Höhen und zackigen Gipfel des Gebirges betrachten und übersehen, und das wie ein riesiges Bild in erhabener Art vor ihm sich ausbreitende tiefere Land beschauen kann; und das Alles vermag sein Blick noch zu erreichen, von den erhabensten Höhen aber, die er noch vor sich hat, ist der Schauplatz für Vieles, namentlich Entlegeneres, zu hoch und zu sehr entrückt; da hüllen ihn zu oft die gewaltig daherstürmenden oder urplötzlich sich bildenden Nebel und Wolken ein und entziehen ihm jeglichen derartigen Genuss. In den wolkennächsten Gebieten des Hochgebirges erschallt kein Laut, als der Tritt des Besuchers oder Forschers, ihn zuweilen selbst erschreckend, als das Heulen der Windsbraut, welche diese Höhen selten verlässt, und wären nicht manche Pflanzen so zäh, dass sie selbst mit einem zwei- bis dreimonatlichen Sommer, dem Lappland's gleich, sich genügen liessen, so wäre hier kein Leben mehr; denn selten verirrt sich ein Käfer, ein Schmetterling oder ein Vogel in diese bangen Einöden. In der Nähe der oft sehr schmalen, zum Theil nur mit Gefahr, immer aber mit Mühe zu ersteigenden Gipfel hält sich selbst in den wärmsten Sommern immer noch einiger Schnee und erinnert den Besucher daran, dass er hier der Höhe nahe ist, wo selbst die Glut der wenig geschwächt wirkenden Sonne den Schnee nicht schmelzen kann, und ihn daher ein Winter nach dem andern zu schweren Lasten anhäuft. Die Gipfel selbst bestehen, wo sie abgerundet sind, entweder aus wild über einander gehäuften und mit abgelösten Brocken und scharfem Gruss unvollkommen bedeckten Blöcken, um welche noch schöne Kräuter spriessen, oder, wo sie schmal und spitz sind, aus festem doch stark zerklüfteten Fels, auf und an welchem grössere und kleinere schon von ihm abgelöste Stücke liegen, oft weithin überzogen und ge-

färbt von dürren Flechten, welche mit Luft, Nässe und Frost um die Wette an der Zertrümmerung der doch so harten Gesteine arbeiten. Das und so — wiefern so leichter Umriss es darzustellen vermag — ist das Hochgebirge unseres Südens, zwar ohne den Schluss, welchen dem der Alpen der Firn und der sogenannte ewige Schnee mit seinen einflussreichen Ausläufern den Gletschern geben, ohne die allergrössten und erhabensten Erscheinungen, welche jenes Gebirge dem unternehmenden Besteiger darbietet, aber im Ganzen denn doch schön und grossartig genug, um Neugierige wie Forscher anzuziehen und zu fesseln, schön und grossartig wie schwerlich ein anderes europäisches Gebirge, mit Ausnahme wohl nur der einzigen Alpen.

An wilden und grossen Erscheinungen, schroffen Wänden und zerrissenen Felsen u. dgl. ist ein Theil der Hochgebirge sowohl in grösserer Höhe als ziemlich tief unten reich genug, und der Naturbeschauer und Liebhaber des Romantischschönen wie der Zeichner und Erdkenner finden Stellen in Menge, an welchen sie mit Entzücken weilen werden, obwohl sie freilich das Allergrösste, was die Gebirgswelt der Alpen, der Cordilleren und des Himalaja darbietet, hier weder finden noch erwarten werden. Doch auch das Mittelgebirge, hie und da sogar in seinen niedrigeren Theilen, bietet solcher Landschaftszierden nicht wenige dar, und insbesondere sind es manche Bildungen von Querthälern im Gneiss, Trachyt und Kalk, welche selbst mit berühmten ausländischen kühn in die Schranken treten dürfen, leider aber selbst von Inländern wenig gekannt und besucht werden. Es wäre so leicht nicht, auch nur alle diejenigen Stellen anzuführen, welche in dieser Beziehung wirklich recht und zum Theile ausgezeichnet schön sind, und Besuch und Abbildung durch Stein, Stahl und Pinsel mit vollem Rechte verdienen. Es genüge zu nennen: aus dem östlichen Höhenzug: die Kalkberge um den Ursprung des Alt und die Höhle von Almás (im Hérmányer Gebirge); im südlichen: den Tschukatsch und Königstein mit ihrer Umgebung, zahlreiche Stellen im fogarascher Gebirge, am Altdurchbruch (beim rothen Thurm), an den Flüssen Mühlenbach, Schil (besonders in seinem Durchbruchsthal) und Strell; im westlichen: die Trachytkegel bei Nagyág (unweit Deva), die Basalte bei Deva und Butschum, die wilden Kalkwände bei Thorotzko und Thorda. Ich kann zu den Reisefreunden mit dem Neapolitaner

nur sagen: „Komm und sieh!" und füge statt des übertriebenen Schlusses dieser Redeweise mit Göthe nur noch hinzu: „das Schöne liegt so nah!" — nah sogar für Bewohner von Deutschland und anderer europäischer Staaten.

Ueber die Erhebung ausgedehnter Landstriche, nicht bloss Gebirgsketten, ist im Vorstehenden schon Manches gesagt worden; darum nur noch Folgendes. Ganz Siebenbürgen ist, bis mehre Meilen weit in die Nachbarländer hinein, selbst in seinen Thälern Ein hoch erhobener Landrücken. Doch selbst innerhalb seiner Grenzen ragen einzelne Gebiete bedeutend über die grösseren Thäler, besonders des Mittellandes, empor, gleichsam Stockwerke in höhere Schichten des Luftmeeres aufgebaut, und den Gebirgen zur scheinbaren Grundlage dienend. Doch kann ich leider über solche Landhöhen im Einzelnen, wenigstens mit der wünschenswerthen Zugabe von Erhebungszahlen, wenig sagen. Dass indessen dergleichen vorhanden sind, und zum Theil auffallend erhabene, darf ich nach Vergleichung mehrerer von mir gemachten Höhenmessungen schliessen und geht noch bestimmter hervor aus dem hie und da sichtbar bedeutenden Falle der Gewässer, besonders in den nicht seltenen, freilich noch nirgend nach erdkundlicher Betrachtungsweise beschriebenen Querthälern, und der Unwirthlichkeit des Himmels in manchen sonst recht einladenden Thälern. Genau betrachtet, gehören die meisten Gegenden hieher, welche ausgedehntere Gebirge umschliessen, doch auch diese haben manche noch ziemlich tiefe Thäler. Daher mag es für diesen Umriss genügen, bloss die (über die benachbarten Gegenden, also, worauf es hier hauptsächlich ankommt, relativ) höheren und zugleich ausgedehnteren dieser Erdrücken zu bezeichnen. Die beträchtlichsten derselben sind: die Gegend vom (siebenbürgischen) eisernen Thor und der südlichen Grenze östlich bis gegen Hermannstadt und das grosse Querthal des Alt; der ausgedehnte Landstreif vom Königstein, von Reps, Udvárhely und Görgengy östlich, mit einer ansehnlichen Fortsetzung an der Nordgrenze und bis gegen Nassod und Kapnikbánya hin; und die Gegend an den Quellen und Oberläufen der reissenden und schwarzen Körösch einer- und des Aranyosch und der beiden Quellflüsse des kleinen Ssamosch andererseits. Der erste jener durch bezüglich besonders grosse Höhe ausgezeichneten Erdbuckel gehört dem südlichen, der zweite dem nördlichen und östlichen (mit seinen

Nebenketten), der letzte dem westlichen Höhenzug an. Diese kleineren und abgesonderten Bodenerhebungen innerhalb des siebenbürgischen Hochlandes sind wohl erhaben und ausgedehnt genug, um einige Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen. Sie betragen nämlich zusammen kaum weniger als $^{1}/_{8}$ der ganzen Oberfläche des Landes und tragen hauptsächlich dazu bei, dass die Mittelhöhe seiner Thäler so bedeutend ist, wie oben gezeigt wurde. Nach ungefähren Bestimmungen beträgt die Länge (von N. nach S.) und Breite des östlichen dieser Hochländer (überall bis 2 und 3 Meilen über die Grenze) 36 und 7 bis 12 Meilen, des südlichen 17 und 6 — 8 Meilen, des westlichen 9 und 6 Meilen. Und so erscheint wenigstens das erste als nicht unwürdiges Seitenstück der ansehnlicheren Tafelländer Europa's. Bis zahlreiche Höhenbestimmungen gemacht sein werden, ist es nur möglich, die mittlere Erhebung jener Hochgebiete ganz beiläufig anzugeben. Sie dürfte für das südwestliche (d. i. immer für die Sohlen der grösseren Thäler) 1200, für das westliche 1400, für das grosse östliche aber gegen 1950 oder doch 1900 Fuss betragen. Die ersten beiden Zahlen beruhen nur auf einigen Messungen näherer Thalhöhen, die letztere aber schon auf mehreren, von welchen oben einige aufgeführt wurden, und sie hat somit schon einige Zuverlässigkeit. Alle drei aber, welche wie auch die übrigen hier versuchten Schätzungen, eher etwas geringer sein dürften als strenge Beobachtung erweisen wird, zeigen entschieden, dass jene Landstrecken wirklich ausgezeichnete Anschwellungen und Höhenstufen des siebenbürgischen Tafellandes sind, und zwar um so mehr als Stufen betrachtet werden können, als selbst nach oberflächlicher Beobachtung die Gewässer da wo sie aus den Gebirgen heraustreten, gewöhnlich einen verhältnissmässig verstärkten Fall haben.

Ueber die Höhenlage der besonders im O. ausserhalb des siebenbürgischen Höhenzuges liegenden Thalgebiete wage ich keine bestimmte Zahlangabe; doch dürfte die vorläufige Annahme, dass sie — obwohl ihr Wasser in ziemlich gerader Richtung zur Donau eilt — nicht viel niedriger liegen mögen als die nahen tiefer im Land liegenden, darauf zu stützen sein, dass sie theilweise aus bedeutend abschüssigen Querthälern bestehen.

Innerhalb der Thäler dieser luftigen Bodenstufen, hie und da — wo jene es nicht gestatteten — auch auf nahen nicht selten

ziemlich hohen Bergrücken liegen manche Orte ziemlich erhaben. Doch darf, so hoch das Südost-Karpathenland guten Theils gehoben ist, in jener Beziehung von ihm wenig Rühmens gemacht werden. Denn hier sind die Menschen mit ihrem Anbau und ihren Örtern selten etwas weiter in die Gebirge gedrungen, sondern haben noch hinreichenden Raum gefunden in den freieren und tieferen Thälern, woher es kommt, dass die eigentlichsten Hochlandschaften weithin ohne Wohnorte sind, und dass Karten, welche keine Gebirgszeichnung enthalten, dieses Verhältniss einleuchtend genug darstellen durch den überraschend weiten, weissen und bloss von Gewässern durchzogenen Raum. Wenn daher der Siebenbürger, welcher doch wie der Mexicaner gewohnt ist an eine hohe Lage, vernimmt, dass in den Alpen, in Spanien und sonst, selbst ausserhalb des heissen Gürtels der Erde, Ortschaften sich finden von 3 bis über 5 ja 6000 F. Meereshöhe, so muss er darüber mit Recht erstaunen, denn Aehnliches hat sein nicht eben niedriges Land nicht aufzuweisen. Es fehlt zwar grösstentheils an Messungen, um diese Behauptung zu unterstützen, allein sie kann schon nach dem blossen Augenschein unbedenklich aufgestellt werden. Hochgelegene Ortschaften findet man im W. (unweit) von Hermannstadt, bei Kronstadt (Törzburg 2319 F.), nördlich und östlich von Bistritz; zahlreicher aber in den Gebieten des oberen Alt, und besonders des oberen Mieresch. Nur ist zu bedauern, dass so wenig Messungen ihrer Höhenlage gemacht (oder doch bekannt) sind. Einiges indessen kann ich nach den von mir versuchten angeben. Rakos am oberen Alt liegt 2212·3, Szent-Domokos (ebenda, das letzte Dorf) 2411 F. hoch, und wenn wir die schon bezeichnete merkwürdige Wasserscheide überschreiten, so finden wir im Quellgebiete des Mieresch zahlreiche Orte in grossentheils noch bedeutenderer Höhe, als: Alfalu 2297·5, Gyergyo-Szent-Miklos 2451·8, Vaslab (der äusserste) 2502 Fuss über dem Meere. Diese Ortschaften gehören ohne Zweifel zu den höchsten des Landes und übertreffen darin ohne Frage die oben nur als hoch angezeigten. Doch gibt es vielleicht einige noch höhere, eine wenigstens habe ich bestimmt: Olahfalu auf der Westseite der Hargita, ein grosses Dorf, dessen fast niedrigste Ecke noch 2645·3 F. hoch liegt. Merklich höhere, anhaltend bewohnte Häuser mag es nicht viele geben, denn das Bedürfniss hat noch wenige Menschen genöthigt, so grosse Höhen zu dauernden Niederlassungen zu wählen.

und so sind zum Schaden des Landes wie des Staates ungeheure und oft nicht gerade unergiebige Strecken wahre Einöden in dem strengsten, und für den Reisenden nicht selten grauenvollsten Sinn des Wortes. Eines der höchsten ununterbrochen bewohnten Häuser, über welches ich bestimmte Auskunft geben kann, ist ein Wirthshaus unweit der Quelle der kleinen Kokel, 3404·3 F. hoch — in einem Meer von Fichtenwald und zugleich in von allen Seiten schützender Thaltiefe gelegen. In dieser Richtung, d. i. nach oben, sind also höchstwahrscheinlich in unserem Lande noch ansehnliche Eroberungen zu machen, wie sie in gleich friedlicher Weise nach unten, in die Tiefen der Gebirge schon Statt gefunden haben. Uebrigens darf bei Beurtheilung dieses Verhältnisses nicht ausser Acht gelassen werden, dass unsere Gebirge wegen verschiedener Ursachen keine so hohen Thäler von Bedeutung und geeignet zur Anlage von Ortschaften darbieten, als z. B. das des oberen Inn, Rhein, Rhone u. a., dass selbst da, wo der siebenbürgische Boden am höchten angeschwellt, nicht einmal die aller Wuth des Unwetters Preis gegebenen Rücken der Gebirge so hoch hinaufreichen, als in den Alpen noch zahlreiche Dörfer stehen, ja sogar die höchsten Gipfel den Wolken noch nicht so nahe gerückt sind als dort noch manche Dörfer, und dass der höchste Theil unserer Gebirge, mit geringen Ausnahmen, zu wenig Breiteentwicklung hat, als dass sie mehrere einigermassen ausgebildete und daher wohnliche Thäler darbieten könnten, welche bloss allmälig zu grosser Höhe ansteigen.

2. Bergland kann zum Unterschied von Gebirgen das Mittelland genannt werden. Es liegt grösstentheils innerhalb des Kranzes grösserer Erhebungen, welchen ich im Vorstehenden zu beschreiben versuchte; doch legt sich, da es im nordwestlichen Theil des Landes ziemlich weit innerhalb seiner Grenze hinzieht, hier ein nicht geringer Theil desselben an seinen nordwestlichen Abfall an, wesshalb der Name Bergland genau genommen der Wahrheit mehr entspricht als der andere. Bergland nennen wir mithin alle nicht gebirgigen Striche Siebenbürgens mit Inbegriff der grösseren Thäler ausserhalb der Gebirge, also alle bloss mässig hohen Strecken (was aber meist nur bezüglich ausgesprochen werden darf) und zugleich den grössten Theil der bloss aus neueren Sandsteingebilden bestehenden Abtheilungen des vaterländischen Bodens. Darnach umfasst das Bergland ungefähr die Hälfte desselben,

oder wahrscheinlich auch etwas darüber. Sein grösster Theil, das eigentliche Mittelland oder siebenbürgische Becken, ist von N. nach S. etwa 23 bis 28 Meilen lang und von W. nach O. 15 bis 20 Meilen breit.

Das Bergland kann allgemein angesehen werden als Eine im Durchschnitt 2000 bis 2200, hie und da bis 2500 und 2600 Fuss über das Meer gehobene mächtige Lage von hauptsächlich Molassegebilden, und für die Naturgemässheit dieser Betrachtungsweise spricht schon ein Ueberblick eines Theiles dieses Berglandes aus grösserer Höhe eines benachbarten Gebirges, bei dem es nichts anders als eine weite (wegen der Waldstreifen) schwarze Fläche erscheint. Diese dicke Schichte ist wahrscheinlich (bloss oder doch grösseren Theils) von fliessendem (und anderem) Wasser hie und da erniedrigt und abgedacht, zerrissen, ausgetieft und zu einer unzählbaren Menge von Bergen und Hügelzügen gestaltet worden, wie wir es jetzt sehen. Doch hat die Richtung dieser durchaus keinen andern ursächlichen Grund als das wahrscheinlich von alten—jetzt so ziemlich verschwundenen —Gebirgsdämmen und anderen Verhältnissen bedingte Fliessen der Wasser nach einer gewissen Gegend hin, und ist also durchaus nicht so abhängig von der Entstehung, dem inneren Bau u. s. w. der Gesteine, als von den (gehobenen) Gebirgen mit Fug behauptet werden kann. Vielmehr sind die eingerissenen Vertiefungen und Thäler des Berglandes meist von eben so zufälliger Richtung als die kleineren in Gebirgen und ist dasselbe überall da höher, wo der Ursprung der Wasser nahe, und ist tiefer und in weitere Thalebenen zerspalten, wo dasselbe schon weiter geflossen ist.

Ueber das Ansehen und die Gestaltung des Berglandes, so wie es dem Betrachter jetzt sich zeigt, lässt sich, da in seiner Bildung so geringe Gesetzlichkeit aufgefunden werden kann, nur wenig Allgemeines sagen. Das Folgende mag ziemlich unbeschränkte Geltung haben. An die Gebirge legen sich höhere Berge an, welche in verschiedenen Richtungen, bald auf geringere, bald auf grössere Entfernung in und durch das niedrigere Land ziehen und dabei selbst desto mehr an Höhe abnehmen, je weiter sie sich von den Gebirgen entfernen, von welchen sie (scheinbar) ausgehen. Solche Berg- hie und da nur Hügelrücken erfüllen den grössten Theil des Landes, welches nicht von Hochland höherer Art oder Ge-

birgsketten eingenommen wird. Mehre von ihnen haben für die Bodengestalt des Mittellandes und die Richtung der Gewässer in ihm durch Länge, durch die Gebietscheidung welche sie bewirken, nicht geringe Bedeutung; so ganz vorzüglich die beiden langen Züge, welche die drei Hauptflussgebiete gegenseitig abgränzen (Lenk nennt sie Ssamoscher und Alt-Höhenarm), und sie stehen an beiden Enden mit Gebirgen des O., S. und W. in unmittelbarem Zusammenhange. Im Allgemeinen nimmt die Meeres- und Thal- (oder relative) Höhe der Berge des Mittellandes immer mehr zu, je näher sie den Ursprüngen der Gewässer liegen, welche an ihnen vorüberfliessen, namentlich wenn diese aus höheren Gebirgen hervortreten, und so bilden die Rücken von mittlerer Höhe oder — was ziemlich gleich sein dürfte — die erhabensten Gipfel, wenn sie in Gedanken zu einer Ebene verbunden gedacht werden, eine ähnliche, doch ohne Zweifel etwas rascher gegen die Flussquellen ansteigende gekrümmt schiefe Fläche, wie die Sohlen der zugehörigen Thäler. Während zum Beispiele in den tiefsten Gegenden des Landes, am Mieresch und vereinigten Ssamosch, die höchsten Berge 1500 bis 1800 Fuss Meereshöhe haben, erreichen sie um die Mitte des Landes (nach den Flussläufen gemessen) schon 2000 bis 2100, und in der Nachbarschaft der Gebirge 2300 bis 2600 Fuss, vielleicht auch etwas mehr. Aehnlich steigt die Thalhöhe der Rücken und Gipfel. Diese haben in den unteren Gegenden 4 bis 800, in den höheren aber 700 bis 1200 und sogar 1300 Fuss Erhebung über die näheren etwas bedeutenderen Thalflächen [1]).

Die Berge und Hügel sind lange Rücken von sanft abgerundeten Gestalten und welligen Umrissen, nicht selten auf ansehnliche Strecken hin in der Höhe fast wagerecht, oder in nach oben lieblich geschwungener Begrenzung sich hinziehend. Die Gipfel ragen über die Rücken bald als schön gerundete, schmale oder breitere Kuppen wenig, bald als beherrschende Glocken oder

---

[1]) Alle diese — und manche andere in diesem Versuch aufgestellte — Zahlen beruhen, wenn sie nicht ausdrücklich als blosse beiläufige Schätzungen sich ankündigen, auf nicht wenigen, meist eigenen Messungen und darauf gegründeten auch nicht ganz zu verachtenden Bestimmungen nach dem — Augenmass. Das Nähere über jene an einem andern Orte.

scharf abgeschnittene spitze Kegel ziemlich bedeutend hervor und dies Alles — diese fast in allen Gegenden des hierher gehörigen Landes anzutreffende Mischung von sanften und schrofferen, hie und da sogar ein wenig an das Gebirge erinnernden Gestalten — gibt demselben, so ermüdend und einförmig es dem flüchtig Beobachtenden und besonders dem eilenden Geschäftsreisenden auch scheinen mag, vielerlei Abwechselung, und die Umrisse der Bergzüge und Kuppen sind so vielartig, dass man selten eine Meile in dem Berglande zurücklegen kann, ohne eigene und so zu sagen neue anzutreffen. Oft sind die Abhänge der Berge sanft und allmälig, oft kurz und steil, ja nicht selten so schroff und gebirgsartig, dass kaum ein Mensch im Stande ist, dieselben gerade aufwärts zu ersteigen, und auch diese Bildungen wechseln auf die lieblichste Weise, so dass zum Beispiele wenn eine Berghalde in allmäligen Absätzen zum Thal sich abstuft und für den Pflug und die Sense weiten Raum darbietet, die entgegengesetzte prallig emporsteigt und mit Ausnahme eines schmalen Saumes am Fuss kaum Waldbäumen, oder vielleicht noch Reben, geeignete Plätze darbietet. Je niedriger die Gegend liegt, je geringer der Fall der Gewässer ist, je mürber die bergbildenden Schichten sind, desto sanfter abgedacht sind im Allgemeinen die Berge und sinken oft weithin zu blossen Hügeln herab und es ist für Landessöhne, welche an die Gestaltung ihrer nächsten Umgebung vorzugsweise gewohnt sind, nicht selten überraschend, in einem oft nahen andern Flussgebiet merklich abweichende Berg- und Bodenbildung zu finden. Solche Gegenden, mit vorherrschend sanften Bergabhängen, sind manche zum Altgebiet gehörige, von Reps an bis weit gegen W., ja sie lassen sich von da mit geringen Unterbrechungen in einem weiten Bogen bis Karlsburg, Klausenburg und M. Vasarhely, ja fast in die Nähe von Bistritz hinziehend verfolgen. Dieses Gepräge tritt in der angeführten Richtung insonderheit von der vereinigten Kokel nördlich so unverkennbar hervor, dass diese Gegend mit sanften Bergrücken und Abdachungen, muldenartigen Thälern und buchtigen Thalanfängen, in welcher Berg und Thal so zu sagen in einander verfliessen und alles Scharfe und Schroffe fehlt, selbst dem weniger Aufmerksamen als eigenthümlich auffällt und daher auch von dem mit Geschick beobachtenden Volke zu einem grossen Theil mit dem Namen

(klausenburger) Haide [1]) bezeichnet wird — freilich eine in den meisten Beziehungen weit freundlichere und namentlich auch fruchtbarere Haide als die lausitzer und brandenburger! Die Thäler sind eben durch die ungleiche Gestalt der Berge von sehr verschiedenartigem Ansehen. Wo die Höhen sauft abfallen, ist der Anfang der Thäler meist ein schön gerundeter Busen, der sich schnell, ja plötzlich zum Thal erweitert; doch findet sich diese Art des Thalbeginnes hie und da auch in Gegenden mit höheren und steileren Bergketten. In diesen, welche die grössere Mehrheit bilden, ist der Anfang der Thäler meist ein Graben, welcher oft in grosser Höhe fast auf den Höhen selbst und in dichtem Waldschatten beginnt und nicht selten so rasch und unerwartet eine solche Tiefe erlangt, dass der Beobachter davor erstaunt und es oft nur schwer möglich ist, auf die Sohle des wilden Schrundes zu gelangen und die zahlreichen Schichten des Berges zu beschauen, welche von demselben durchschnitten wurden. Aus der Höhe geht dann der oft fast an's Wilde und Grossartige grenzende Wasserriss oder Graben in raschem Fall in die Tiefe und erweitert sich mehr oder minder schnell zum Thal, das um so weiter und ebener wird, je mehr solcher Gräben in demselben sich vereinigen. Doch erkennt man auch aus dem ferneren Lauf der Thäler ihre Entstehung aus Gräben auf das deutlichste. Sie sind, je weiter die Wässer fliessen, desto breiter und ebener und bieten oft, zum Theil selbst an kleineren Bächen, als schöne, tief eingesenkte und vielfältig gekrümmte Flächenstreifen von beträchtlicher Fruchtbarkeit und Milde, einen recht angenehmen Anblick dar. Häufig sind sie verhältnissmässig erweitert und bilden dann artige Kessel, aus welchen enge oft noch ganz schluchtenähnliche Fortsetzungen tiefer hinab führen. Im Ganzen aber sind sie, mit Ausnahme blos der der grössten Wasseradern des Landes, enger als viele (ja vielleicht die meisten nur ein wenig bedeutenderen) Thäler am Ausgange der Gebirge, ja zum Theil in denselben, doch arbeiten die Gewässer hier meist erfolgreicher als in den Gebirgen an ihrer Erweiterung.

So ungefähr ist der bergige Theil Siebenbürgens von der Natur gebildet; ungefähr sage ich, denn die Mannigfaltigkeit der

---

[1]) Ungrisch: Mezőség, walachisch Kimpia (von campus).

Gestaltung seiner Hügel, Berge und Thäler in treuen Darstellungen zu erschöpfen, würde selbst mit sehr grosser Weitläufigkeit kaum oder nie möglich und so zuletzt ein theilweise fruchtloses Unternehmen sein. Flüchtig betrachtet, erscheint das siebenbürgische Bergland — wie sogar von nicht ungebildeten In- und Ausländern vernommen werden kann — in vielen seiner Theile als unschön, einförmig und langweilig gegen die Wildheit und grossartige Mannigfaltigkeit mancher heimathlichen Gebirge. Doch muss einer solchen Behauptung, in dieser Allgemeinheit wenigstens, entschieden widersprochen werden. Vielmehr gesteht gewiss jeder Kenner von Gegenden und landschaftlicher Schönheit auch unserem Berglande dieselbe zu, obwohl er nicht verkennt, dass sie eine anderartige ist, als sie am Butschetsch oder an der obern Strell zu finden ist, und dass sie vielleicht ein wenig mehr gesucht werden muss, als die so zu sagen in die Augen springende von Gegenden, welche sich durch Erhabenheit und Grösse auszeichnen. Gewiss, gar manche Bergzüge, Thalbuchten und Flächenstreifen des Berglandes mit ihren herrlichen Laubwaldkronen, ihren hie und da malerisch abstürzenden Gipfeln, sanft sich absenkenden Höhen, an welchen wogende Fruchtmeere prangen und weitgedehnte Rebenanlagen die Milde des Himmels andeuten, mit ihren wiesenreichen Thälern und in dichte Kränze von Obstbäumen nicht selten halb versenkten Dörfern mit schmucken deutschen Häusern und hohen mauerumgebenen Kirchen — solche und andere Stellen, wie sie das Bergland in nicht geringer Zahl darbietet, sind doch recht schön und lieblich anzuschauen und geeignet, den Betrachter in stille Bewunderung der Natur und Verehrung ihres Schöpfers und Ordners zu versenken. Und wer mit der milden Schönheit des Berglandes sich nicht begnügen will, der ersteigt schnell eine höhere waldfreie Kuppe desselben und erlabt sich an der Betrachtung eines oder mehrer, fast von jeder grösseren Höhe auch des Landesinneren sich darbietenden Gebirge, dessen blaue und dunkelbewaldete Rücken, oder schroffe Joche und zerrissene Gipfel sich an dem Himmel der Ferne zeichnen und, sei es im hohen Sommer, sei es wenn sie in blendende Schneegewänder gehüllt sind, einen willkommenen Gegensatz, ein herrliches Rahmenstück zu einem solchen Landschaftsbilde abgeben.

Aehnlich gestaltete Gegenden wie unser Bergland gibt es in Europa manche, so in der Schweiz, in Würtemberg, Thüringen, Böhmen und sonst, und fast überall stehen sie auch, was ihre Meereshöhe betrifft, ziemlich in demselben Verhältnisse zu den ihnen nahen Gebirgen, als oben von demselben angegeben wurde. Doch muss, wie unserem Land überhaupt, so auch seinem niedrigeren Theil insbesondere einige Eigenthümlichkeit zugestanden und es kann gesagt werden, dass es weit und breit keine Gegend gibt, welche ihm zum Verwechseln ähnlich wäre. Seine angedeuteten Eigenthümlichkeiten finden sich in solcher oder auch nur ganz ähnlicher Weise kaum irgend wieder; vielmehr sind andere Länder, wo derartige Strecken anzutreffen sind, gegen das unsere in manchem Vortheil, da dieselben entweder auf kleineren Raum beschränkt sind, oder geringere Meereshöhe haben, oder die Bergzüge im Durchschnitte weniger über die Thäler sich erheben, wenigstens theilweise sanftere Abfälle zeigen, übersteigbarer sind — kurz mindere Unbequemlichkeiten darbieten als das unsere, wie theils schon im Vorstehenden angedeutet worden, theils noch bestimmter gesagt werden wird.

Das Bergland steigt nicht so allmälig und regelmässig gegen die Gebirge an, wie man ohne genauere Prüfung aus dem Lauf der Gewässer vielleicht schliessen könnte. Vielmehr herrscht darin, wie in der Höhenbildung der gesammten Aussenfläche der Erde, manches Zufällige, oder wie man wohl auch sich ausdrückt, Unregelmässige. Im Allgemeinen richtet sich die Erhebung der Thäler und Bergzüge nach jener der Flussgebiete, zu welchen sie gehören; doch ragen, wie mich mehre Bestimmungen gelehrt haben, hie und da kleinere oder grössere Erdflecke auffallend hoch empor und bilden eigenthümliche Erscheinungen, welche, wenn sie genauer bekannt sind, vielleicht einige Aufmerksamkeit erregen dürften. Solche finden sich vorzüglich in der Gegend der beiden Rücken, welche vielfach gekrümmt die drei Hauptwassergebiete des Landes scheiden, und sie zeigen Thalhöhen und Wassergefälle, wie sie sonst nur in eigentlichen Gebirgen zu finden sind. Für unsern Zweck indessen wird diese Andeutung genügen.

Das siebenbürgische Bergland erinnert in manchen Beziehungen an die umgebenden grossen Tiefebenen, ja bildet zu ihnen, seiner gebrochenen Oberfläche ungeachtet, gewissermassen den

Uebergang. So ist es im Ganzen arm an festeren Steinen, ja diese Armuth ist hie und da, besonders um die Mitte des Landes, namentlich in der oben bezeichneten Gegend mit vorherrschend sanft abfallenden Bergzügen, ausserordentlich und wahrhaft drückend. Daher sind in einem nicht kleinen Theil des Landes, und zwar gerade einem sonst so gesegneten, das Bauen und die Herstellung guter Strassen so ungemein gehindert: beide weit mehr sogar als in dem norddeutschen Tieflande, wo fast jeder Hügel fremde treffliche Steine birgt, welche von räthselhaften Kräften dahin gebracht wurden. Nur näher gegen die Gebirge hin sind harte Sandsteine nicht selten und liegen grosse Haufen von uralten Geschieben zwischen den Schichten des die Berge zusammensetzenden Gebildes, so dass hier nicht nur in Rücksicht auf Erhebung, sondern auch auf Reichthum an festem Gestein ein Uebergang zum Gebirge zu erkennen ist, welcher für den Erdkenner (Geognosten) auch noch in anderer Beziehung wichtig ist. Die wahren Schätze des Berglandes liegen also meist nicht in seinen Tiefen, denn an Metalle und wichtige Steinarten ist nach den gemachten Erfahrungen hier wenig zu denken; nicht einmal Sumpfeisen, welches doch in Norddeutschland häufig ist, findet sich irgend in einiger Menge. Was hie und da an Goldkörnern, und zwar in lohnender Ergiebigkeit, angetroffen wird, gehört auch eigentlich den nahen Gebirgen an, und liegt in dem Schutt, welcher von ihnen herab in die Tiefe geschwemmt worden. Nicht einmal Kohlen finden sich in dem das eigentlichste Bergland fast wesentlich bezeichnenden Gebilde der Molasse, denn die Braunkohlen, welche es umschliesst, sind meines Wissens noch nirgend in bauwürdiger Fülle angetroffen worden. Doch hat die gütige Natur auch unserm Berglande nicht allen unterirdischen Reichthum versagt, da ihm fast ohne Ausnahme die unschätzbaren Vorräthe an Steinsalz angehören, welche Siebenbürgen vielleicht vor allen Ländern Europa's auszeichnen, und selbst wo keine anstehenden oder in geringer Tiefe zu erreichenden Salzfelsen sich finden, zeugen zahlreiche scharfgesäuerte Quellen von ihrem Vorhandensein in unergründeter Tiefe, und dieselben würden ohne Zweifel wie auch anderwärts — wenn es Noth thäte — erbohrt werden können.

Eben so arm als an Gütern des Steinreiches ist das Bergland an einem andern wichtigen Lebensbedürfnisse für Gewächse, Thiere

und Menschen, an — Wasser. Seine Quellen sind mit wenigen Ausnahmen schwache Adern und fliessen nach längerer Dürre entweder gar nicht oder doch höchst spärlich, seine Bäche versiegen fast allsommerlich und selbst solche von ziemlich weitem Laufe können im August bis October der meisten Jahre, wie die Sachsen sich ausdrücken, „mit einer Mütze aufgehalten" werden, und in ihren Betten wuchert nicht selten Wochen lang schönes Gras. Dieser entschiedene Wassermangel in gewöhnlichen und besonders wärmeren Jahren (Sommers und ähnlich zum Theil auch Winters) ist eine nicht geringe Unbequemlichkeit, ja oft ein grosses Hinderniss für die Menschen, denn der schmachtende lehmige Boden vertrocknet, die Brunnen versiegen sehr häufig, das Vieh findet bisweilen nicht viel mehr Wasser als die „Schiffe der Wüste," die Landwirthe können den erzeugten Hanf oft viele Wochen lang nicht rösten, in die Räder zahlreicher „Bachmühlen" (d. i. Mühlen an kleineren Gewässern, als z. B. die Kokeln u. dgl.) nisten, wie das Volk in seinem anschaulichen Witze meint, öfter die Sperlinge u. s. w. — kurz die unter fünf Jahren beiläufig wenigstens in dreien herrschende Armuth an Wasser ist ein grosser, ein höchst fühlbarer Uebelstand. So bedeutend insonderheit auch der Fall vieler Bäche des Binnenlandes ist, so können sie (bloss mit Ausnahme der aus Gebirgen einiger, namentlich auch beständigere Wasserfülle bringenden Flüsse) doch fast durchaus nur als sehr zweifelhafte Kräfte zur Treibung von Werken benutzt werden, und was diesen Klagen noch mehr Grund gibt ist, dass die Wasserarmuth von Jahr zu Jahr grösser wird.

Auf ähnliche Weise ist in dem Bergland auch in andern Beziehungen Gutes und Uebles, Bequemes und Unbequemes für die Menschen verbunden. Es sei hier wenigstens einiger bedeutenderer Gegenstände der letzteren Art gedacht. So mässig erhoben das Bergland ohne Ausnahme ist, so ist es doch im Verhältniss gegen viele unebene Striche anderer Länder nur mässig geeignet zur Anlage zahlreicher Ortschaften und bezüglich auch zu einem für dichte Bevölkerung nothwendigen ausgedehnten Anbau, zu Anlage von Strassen u. s. w. Denn mit wenigen Ausnahmen sind die Thäler eng, schmal und kurz entwickelt und nehmen die, doch vorwiegend steilen und trockenen (oder auf entgegengesetzter Lage sehr schattigen) Berge den weit grössten Raum ein, und an

und auf ihnen können, selbst wenn die Abschüssigkeit des Bodens weniger beachtet würde, schon wegen des Wassermangels kaum Ortschaften angelegt werden, und die vorhandenen, immer noch wenig zahlreichen, haben auf dem grössten Raumtheile die besten Plätze schon meist vorweg genommen (liegen aber doch mit nicht vielen Ausnahmen ausserordentlich uneben und unbequem); an und auf den Bergen kann wegen der grossen Neigung und Dürre des Bodens, dann wegen des vielen Schattens an nördlichen Abhängen und der Beschwerlichkeit der Wege, der Anbau wenig mehr ausgedehnt werden als er jetzt schon ist, und die vielen waldleeren Berg-Seiten und Rücken bringen kaum das ärmlichste Gras zur Schafweide hervor. Bloss im Weinbau könnten im Durchschnitt noch namhafte Erweiterungen geschehen, denn der günstig gelegenen steilen Bergseiten, welche jetzt weder Holz noch Früchte, noch Gras (von Belang) tragen, gibt es noch eine grosse Zahl. So bleibt, wahrscheinlich für immer, ein sehr bedeutender Theil des Berglandes blos für die Holzzucht recht geeignet, welche an sich freilich der Zunahme der Bevölkerung nicht sehr förderlich, ja schon jetzt in ausgedehnten Strichen in zu grosse Abnahme gekommen ist. Doch werden, wenn bei diesen Betrachtungen auch ferne Zeiten nicht unbeachtet gelassen werden, voraussichtlich einst, wer weiss freilich in welchen Jahrhunderten und Jahrtausenden, alle jene Unbequemlichkeiten des übergrossen Bergreichthums unseres Hochlandsinneren bedeutend abgenommen haben, denn die Thalbildung geht hier so rasch und erfolgreich vor sich, wie sonst nicht gerade häufig, und so werden für späte Nachkömmlinge noch viele wohnliche Thäler und pflugbare Berg-Halden und Stufen vorhanden sein, wo jetzt schroffe Berge entweder dichten Wald tragen, oder allen Versuchen einigen Anbaues widerstehen. Zu dieser Unbequemlichkeit für Bewohnung und Anbau kommen (ausser den schon erwähnten) noch manche andere. Das Bergland ist grossentheils wenig gangbar, ja sehr viele Stellen desselben sind wahre Hindernisse für den Verkehr. Die von den grösseren Thälern abseits liegenden Strecken bieten wenige Stellen dar, auf welchen — namentlich wie die Wege jetzt noch beschaffen sind — ein rasches Fortkommen möglich wäre; da treten schroffe Abstürze, Bergvorsprünge, tiefe Gräben, feuchte Stellen und viel andere Hindernisse in den Weg und ge-

bieten meist nach sehr kurzem schnelleren Fahren oder Reiten Mässigung, Ketteneinlegen u. s. w., und so geht es selten eine ziemliche Strecke des wenig gebahnten Weges gut vorwärts. Und wenn man erst, wie das so häufig der Fall, aus einem Thal ins andere fahren muss, oder in mehre hinter einander liegende, so ist jeder einzelne in die Quere kommende Berg durch seine Steilheit, Höhe, Bodenbeschaffenheit (zähen Lehm nämlich, welcher meist entweder holprig, oder glatt oder zäher Teig ist) mit sehr wenig Ausnahmen ein nur mit grösster Erschöpfung des Viehes, Abnutzung des Zeuges und Verschwendung der Zeit zu überschreitendes Bollwerk, und so ist es erklärlich, wie das Reisen in diesem Berglande meist so langsam geht und Fremde, wie sogar Einheimische, welche aus günstigeren Lagen kommen, (Gebirgsanwohner) anwidert. Das Alles, was freilich weit besser mitgefühlt als beschrieben werden kann, ist besonders jetzt empfindlich, wo in dem Berglande so wenige Kunststrassen sind; doch wird die Thätigkeit der Menschen sicher einige von diesen Ungelegenheiten beseitigen. Aber verhältnissmässig wird diese Wirksamkeit der Kunst nur gering sein, denn die Berge werden durch sie nicht vermindert, erniedrigt und abgeflacht werden und es wird — selbst abgesehen von dem schon angeführten grossen Mangel an Baustoffen für bessere Strassen — viele Mühe kosten bis hier auch nur das Nothwendigste für Beförderung des Verkehres geschieht. Und an wie wenigen Orten wird so kräftige Anwendung der Kunsthilfe möglich sein! Daneben werden die allermeisten Wege durch das Bergland, und zwar für die Bewohner meist unentbehrliche, vielleicht für alle Zeiten ihrem jetzigen Naturzustande sehr ähnlich bleiben und bleiben müssen. So ist ohne Frage die natürliche Beschaffenheit unserer Berge und Thäler ein bedeutendes Hinderniss für den kleineren und grösseren Verkehr und die alltäglichsten Beschäftigungen der Bewohner. Diese Schwierigkeit wird insonderheit auch wahrgenommen werden, wenn, was vielleicht in Aussicht steht, durch das Bergland Eisenbahnen angelegt werden sollten; obwohl andererseits nicht zu läugnen ist, dass hier die mürbe Beschaffenheit des Bodens alles Einschneiden sehr erleichtert und dass hie und da verhältnissmässig tiefe Einsattelungen in den Bergzügen anzutreffen sind, auf welchen dieselben nach mässiger Steigung zu überschreiten sind.

Doch darf nicht verschwiegen werden, dass unser Bergland für seine Bewohner auch gar manches Gute hat, wovon wenigstens einiges Wichtigere hier angedeutet werden mag. Es ist schon seiner verhältnissmässig niedrigen Lage wegen der mildeste Theil des Landes und hat meist einen mürben und zu jeder Behandlung geeigneten, selten steinigen und meist auch an den Bergseiten ziemlich, oft recht fruchtbaren Boden, welcher zu den meisten Arten von Anbau, namentlich grösseren Theils auch zur Zucht von Obst, Wälschkorn und Wein geeignet ist. Wenige Strecken des Berglandes leiden von Nässe, selbst die meisten Thalsohlen sind für Pflug oder Sense geschickt, und wenn viele Bergrücken und wilde Thalschluchten kaum für eigentlichen Anbau gewonnen werden dürften, so liegt darin klar genug die Hinweisung der Natur, sie zu Laubwaldbeständen zu bestimmen, welche ja für die Bewohner unerlässlich sind und wie die Erfahrung lehrt, auf allen selbst den dürrsten Rücken dieses Gebietes so herrlich gedeihen. Allerwärts ist die Luft im Berglande gesund und zuträglich, nirgend, nicht einmal wo die Thorheit der Menschen die Waldkränze vernichtet hat, sind die Gegenden völlig öd' und trostlos, und fast in den meisten Gegenden liefern lebendige Quellen oder mässig tiefe Brunnen reines und gutes, wenn auch an vielen Orten zeitweise wenig Wasser. Kurz: unser Bergland ist zwar kein Kanaan und steht an Wärme und üppiger Fruchtbarkeit den Ebenen Ungerns und der Walachei weit nach; doch ist es immerhin ein freundlicher, ein wohnlicher Erdraum, ein in mehren Beziehungen nichts weniger als gering zu achtendes Stückchen des Kaiserstaates.

3. Die Thäler.

Im Vorhergehenden ist zwar über dieselben schon Manches gesagt oder vorweg genommen worden; doch scheint es unerlässlich, über dieselben noch Einiges im Zusammenhang zu berichten, selbst auf die — in Darstellungen dieser Art kaum ganz zu vermeidende — Gefahr hin, dadurch in Wiederholungen zu verfallen.

Der Boden Siebenbürgens ist nirgend eine sonderlich ausgedehnte Hochebene; sondern überall, selbst auf sehr kleine Entfernungen hin, von zahllosen Furchen zerrissen, welche die Thäler sind. Das Land enthält eine kaum zählbare Menge derselben und

zwar Haupt- und Nebenthäler bis zu entfernten Ordnungen hinauf, ja seine grössten und Hauptthäler sind wieder nur Nebenthäler der Theiss und Donau.

Eine wichtige Eigenthümlichkeit unserer Thäler ist ihre weit vorherrschend westliche Richtung. Dieselbe kommt den meisten und grössten Thälern (mithin auch Flüssen) zu; ja auch zahlreiche der an sich anders gerichteten Thäler nehmen an derselben dadurch gewissermassen Theil, dass sie mit westlich abfallenden sich verbinden. Diese vorwiegende Erstreckung nach W. beweist bestimmter als alles Andere die bedeutende Erhebung des siebenbürgischen Bodens im O. und wenn hie und da ein Thal, wie z. B. das des kleinen Ssamosch, Aranyosch u. a. auch gegen Osten zieht, so rührt das nur daher, dass dort (im W.) eine örtliche Bodenerhebung dem allgemeinen westlichen Abfall in den Weg tritt. Indessen nehmen doch auch die Flüsse und Thäler wenigstens auf der entgegengesetzten Seite jener Hochgebiete fast ohne Ausnahme an jener Westrichtung Theil. Dieselbe ist also — wie schwer zu verkennen — für unser Land und die Entwickelung seiner Bewohner von der grössten Bedeutung, und hat sicher viel dazu beigetragen dieselben nach dem fernen Abendlande hinzuweisen, die Verpflanzung der dort herrschenden Bildung in das entlegene Ostland wesentlich begünstigt und diese folgenreiche Naturstellung ward noch dadurch in nicht geringem Mass unterstützt, dass die Wasserscheiden, im Inneren wie im Westen, so viele tiefe Einsenkungen haben und daher vergleichungsweise leicht zu übersteigen sind.

Auch unser Land hat sowohl Längen- als Querthäler aufzuweisen. Jene sind wie überall so auch hier weit grösser an Zahl und namentlich ausgedehnter an Erstreckung. Sie finden sich sowohl in den Gebirgen als im Bergland. Dort scheiden sie die einzelnen von den Hauptzügen ausgehenden kleineren, hie und da auch Haupt-Ketten, oder, und zwar nicht selten auf lange Strecken, das Gebirg vom Berglande, und diese letztern Abschnitte der vaterländischen Thäler gehören ganz besonders zu seinen Schönheiten. Auch im Bergland herrschen die Längenthäler vor und man kann sich nicht anders ausdrücken, obgleich, wie schon oben bemerkt, hier von wahrer Längenrichtung der Bergzüge nur sehr uneigentlich gesprochen werden kann. Meist sind die Längenthäler, wie

auch in andern Ländern beobachtet wird, von wenig gleicher Breite gar oft beckenartig erweitert und dann wieder verengt, und diese engen Stellen erinnern nicht selten lebhaft an Querthäler. Auch solche hat das Land, sowohl in seinen Gebirgen als im Mittellande ziemlich zahlreiche. Hierher gehören die meisten Stellen, wo die vaterländischen Flüsse in die Nachbarländer sich ergiessen, und da finden wir oft im eigentlichsten Sinne Durchbrüche der Gebirgswälle. Dieselben sind guten Theils von so bestimmtem und unverkennbarem Gepräge, dass sie auch dem flüchtigsten Beobachter auffallen und ihn zur Lösung der Frage anregen, wie sie wohl entstanden sein mögen. Ja einige von ihnen sind wahrhaft grossartige und an erhabenen Erscheinungen verschiedener Art reiche Felsenrisse, welche vielen gefeierten und besuchten Naturschönheiten des Auslandes kühnlich an die Seite gestellt werden können. Die ausgezeichneteren derselben sind: das Durchbruchthal des Alt am rothen Thurm (das grösste von allen siebenbürgischen), oberhalb Reps und Bückszad, des vereinigten Schil an der Landesgränze, des Mieresch oberhalb Reen und eines mässigen Baches westlich von Thorda (die sogenannte thorenburger Spalte).

Die Thäler Siebenbürgens sind auf dieselbe Art entstanden und ausgebildet worden, wie die anderer Länder; nur ist aus sehr einleuchtenden Gründen das Einzelne darüber in vielen Fällen nur schwer anzugeben. Im Bergland ist fast ohne Ausnahme das Wasser die erste und spätere Ursache der Entstehung von Thälern gewesen und der Beobachter hat hier Gelegenheit genug, den ganzen Verlauf so anschaulich als er nur wünschen kann zu beobachten. Hier gab bloss die höchst wahrscheinlich schon vor der Entstehung der jetzigen Thäler vorhandene allgemeine Senkung des Bodens gegen W. und NW. und die Vorlage von Gebirgen (älteren wie neueren) den sich sammelnden Wassern die erste Richtung, und diese bildeten ihre Thaltiefen (wenigstens fast [1]) allein

---

[1]) Diese Beschränkung dürfte indessen für die meisten Thäler des Berglandes ungiltig und höchstens auf manche an den Gebirgen streichende anwendbar sein. Grossen Meeres-Strömen und Einbrüchen, welchen u. a. selbst Humboldt nicht geringen Einfluss auf die Bildung mancher Thäler zugesteht, mögte ich denselben hier — so weit ich die Erscheinungen beobachtet — kaum zuschreiben.

und mit Ausnahme bloss weniger Striche an den Gebirgen sind die Schichten des Berglandes so ungestört wagerecht, dass kaum denkbar ist, wie ausser dem Wasser auch noch die hebenden Kräfte des Erd-Innern bei der Entstehung der Thäler dieses Gebietes mitgewirkt haben könnten; in den Gebirgen haben ohne Frage beide die Thäler hervorgebracht. Viele derselben entstanden zwischen mehr oder weniger abgesondert erhobenen Ketten, andere in Längrissen, welche die Gebirge bei ihrer Hebung erhielten, noch andere — und darunter wahrscheinlich der grösste Theil der ausgezeichneten Querthäler — erhielten ihren Verlauf da, wo die Bergketten im eigentlichen Sinne des Wortes entzwei gebrochen sind. In allen aber, der Natur der Sache nach freilich bis noch am wenigsten in den Thälern der letzten Art, hat das Wasser sehr viel gearbeitet an den Böschungen der Gebirge und der Ebenung der Sohle. In ihrer weiteren Fortsetzung streichen viele vaterländische Thäler entweder zwischen eigentlichen Gebirgsketten oder zwischen Gebirgen einer- und dem Bergland andererseits und in beiden Fällen gab der natürliche, in der Urzeit wahrscheinlich geringe, Raum zwischen den Ketten oder verschiedenen Felsarten den Gewässern die Richtung und wurde mithin die erste Veranlassung, dass hier im Laufe der Jahrtausende so reizende Längenthäler entstanden. Solche und zwar wahrhaft schöne, ja entzückende, sind die Thäler an den beiden Schilen, der Strell, am Alt fast seiner ganzen Ausdehnung nach, an der Burzen, der Feketeügy, am obern Mieresch, den beiden Ssamosch u. s. w. Wie auch sonst oft wahrzunehmen, sind viele siebenbürgische Thäler, in und an den Gebirgen wie im Bergland, vor Zeiten streckenweise grössere oder kleinere Seen gewesen. Dafür sprechen die vielen überall zu beobachtenden Erweiterungen der meisten Thäler, welche mit den tiefern Fortsetzungen derselben nur durch augenscheinlich gewaltsam entstandene Durchbrüche zusammenhangen, zahlreiche Ueberbleibsel höherer Flächen (ehemals zum Theil See-Ufer oder Boden) an Bergen und Gebirgen, ausgedehnte selbst bis in grosse Tiefen aus abgeschliffenen Felsbrocken bestehende Thalsohlen in vielen Gegenden, u. a. Verhältnisse. Dass aber diese alten Seen, wie (zum Theil wenigstens) so manche in den Alpen, verschwunden und von den Flüssen zu festen Thälern umgewandelt worden, beweist, dass sie entweder

älteren Ursprungs oder (was wegen der hier minder gewaltig wirkenden Hebung auch grosse Wahrscheinlichkeit hat) weniger tief waren als bekanntlich die meisten Alpenseen sind. Siebenbürgen gehört also in dieser Beziehung nach dem bezeichnenden Ausdrucke der neueren Erdkunde zu den (vergleichungsweise schon) „ausgebildeten" Ländern, freilich nicht ganz zum Vortheil seiner malerischen Schönheit.

Eines Umstandes mag in Beziehung auf den Ursprung der Thäler noch besonders gedacht werden. Auch dem oberflächlicheren Beobachter fällt es, wenigstens als hohe landschaftlich Zierde auf, dass da wo unsere Gebirge an das Bergland gränzen, namentlich am Mieresch und Alt und ihren Nebenflüssen Aranyosch, Strell, Zibin, Burzen, Feketeügy u. a., Thalweiten zu finden sind, wie sie sonst mit geringen Ausnahmen weder die Gebirge noch das Bergland aufweisen können [1]). Es ist wohl keine überflüssige Mühe, dieses merkwürdige — in andern Ländern nicht eben häufige — Verhältniss zu erklären. Mir scheint folgende Annahme als der Natur ziemlich entsprechend. Wahrscheinlich befanden sich an vielen dieser schönen Flecke des Landes in Zeiten, von denen „kein Lied, kein Heldenbuch" berichtet, Seen; doch sind die gemeinten Thalstellen jetzt nach Ausfüllung jener Seen ein Bedeutendes weiter, als sie nach der Breite derselben höchst wahrscheinlich hätten werden müssen. Das kommt, wie ein Blick auf ins Einzelne gehende Karten und mehr noch prüfende Beobachtung der Wirklichkeit wahrscheinlich macht, ja fast über allen Zweifel erhebt, daher, dass dort die ohnehin meist in der Nähe der mürben Lagen des Berglandes strömenden und sie abarbeitenden

[1]) Hier sind, was wohl zu beachten, nicht die oft auch beträchtlich weites Längenthäler gemeint, wie sie zwischen Gebirgen vorkommen, als am oberen Mieresch, am oberen und mittleren Alt — diese Ausdrücke bloss mit Beschränkung auf Siebenbürgen zu verstehen — und an andern Orten, sondern die weitgeöffneten Thäler, welche mehrere unserer Gebirgstheile gleichlaufend begleiten. Von jenen gilt das gleich unten Gesagte nicht, wie natürlich auch nicht von den ansehnlichen Thälern des Inn, Rhein, Rhone u. a. innerhalb des Alpengebirges. Vielmehr sind ähnliche Thäler wie die von von mir bezeichneten, das der Aar und, freilich in bedeutend grossartigerem Massstabe, des Po, zwischen den hohen Alpen und dem niedrigen Apennin, und in unserer Nähe das der untern Donau (in der Walachei).

Hauptflüsse von den ihnen aus den Gebirgen in meist sehr grossen Winkeln und mit starkem Fall zueilenden Bächen fortwährend unsägliche Lasten von Felsschutt empfangen und durch diesen wie durch die Gewalt des strömenden Wassers selbst immer weiter von dem Gebirge weg, gegen die das Thal von der einen Seite besäumenden Berge gedrängt werden. Dadurch sind sie genöthigt, wie an vielen Orten leicht zu sehen ist, dieselben anzunagen u. s. w. und so das Thal in dieser Richtung immer mehr zu erweitern, während die Bäche und andere Naturgewalten auf der andern Seite auch das Ihre thun, dasselbe, obschon mähliger, auch gegen den Kern des Gebirges hin breiter zu machen. Wo mehrere Gewässer in der beschriebenen Thätigkeit zusammenwirken, da ist sie natürlich besonders bedeutend, und da finden wir denn auch die weitesten und entzückendsten Thalebenen dicht an den Gebirgen und hie und da bis zwischen ihre Vorsprünge hineingeschoben. Ich enthalte mich einer weiter ins Einzelne gehenden Darlegung dieser Ansicht, glaube aber behaupten zu können, dass sie wohl von den meisten aufmerksameren Beobachtern als naturgemäss erkannt werden dürfte.

Die einzelnen Theile der Thäler unterscheiden sich im Ganzen wenig von denen in andern Ländern. Wir finden also auch hier die allgemein bemerkten Eigenthümlichkeiten derselben: die aus- und einspringenden Winkel, einen sehr häufigen Gegensatz von steilen und sanften Abhängen u. dgl. Die Abdachungen der Gebirge und Berge richten sich in Gestaltung, Steilheit u. s. w. nach der Höhenlage und dem Gefäll der Thäler selbst, dann nach der Erhebung der Ketten über diese, nach der Breite der Thäler, nach ihrem Gepräge als begleitende oder durchsetzende, nach der Beschaffenheit der Erd- und Steinarten, aus welchen die Berge und Gebirge bestehen und andern bisweilen mehr zufälligen Verhältnissen. Im Schoss der Gebirge, namentlich höherer und aus festeren Stoffen aufgebauter — denn die ausgedehnten Sandsteingebirge machen davon eine sehr bestimmte Ausnahme — sind die Thalseiten meist ziemlich steil, ja oft prallig und schroff, nicht selten auch wahrhaft felsig und mehr oder weniger senkrecht; da eilen die Gewässer in den tiefen oft schauerlich dunklen Thalfurchen, denen Erweiterungen zu eigentlichen Sohlen fehlen, in raschem Sturz meist abwärts und hier findet der überraschte Besucher die hohen Ketten

oft auf die lehrreichste Weise zerschnitten und aufgeschlossen. Besonders zeichnen sich mehrere Querthäler in den Kalk-, Gneiss- und Trachytgebilden des Landes durch drohende Schroffheit und malerische Gestaltung der Berggehänge in hohem Mass aus. Nicht selten steigen aber die Seiten selbst unserer Gebirgsthäler und zwar nicht nur in den lockeren geschichteten Bildungen, sondern auch in den Glimmerschiefer-, Gneiss- und Trachytgebirgen sehr sanft empor, und viele selbst ziemlich ausgedehnte, ja hie und da sogar bedeutend erhobene Theile derselben zeigen, eben dieser mässigen Steilheit wegen, so wenig Grossartigkeit, dass der Beobachter, welcher diese in dem Schosse der felsigen Ketten so gerne sucht und erwartet, dadurch fast schmerzlich berührt wird. Dem Berglande kommen diese sanften Böschungen natürlich in noch höherem Masse zu. Die so ausgezeichnet wenig gestörte Lage seiner Mergel- und Sandsteinschichten gestattet zwar die Bildung sehr schroffer, ja selbst nahe senkrechter Berg-Abhänge und Wände, wie solche in sehr vielen seiner ungezählten besonders kleineren Thäler und Thälchen (namentlich in grösserer Höhe oder gegen die Gebirge hin) und insbesondere an ihren Anfängen zu beobachten sind. Aber die lose Verbindung, in welcher die zusammensetzenden Sand- und Thontheilchen stehen, erleichtert der Verwitterung und der unmittelbaren Einwirkung des Wassers ihre Trennung, und so werden — insbesondere wo die Wälder vertilgt sind und auch die Thätigkeit des Menschen jene Wirkungen befördert — die Abhänge der Berge und Hügel gemildert und die meisten Schroffheiten verwischt. Indessen zeigen sie im Berglande fast mehr noch als in den Gebirgen eine grosse Mannigfaltigkeit. Wo die einschliessenden Felsenketten weit entfernt sind — namentlich in dem schon oben bezeichneten ausgedehnten Strich von Reps gegen den Mieresch, Thorda und Ssamosch-Ujvar — zeigt die Mehrzahl der Berge ausgezeichnet milde Gestalten und sanfte Abhänge und es ist für Menschen und Fuhrwerk dort meist ein Leichtes, ziemlich beträchtliche Höhen zu ersteigen und sie zu überschreiten, und von den spaltenartigen Thalanfängen, von den steilen Berghalden und spitzen Gipfeln, wie sie so viele andere Gegenden des Berglandes häufig aufweisen, ist dort nur selten etwas zu finden. Wo die zusammensetzenden Schichten fester und reicher an gleichzeitigen oder noch in früheren Zeitaltern gebildeten Stei-

nen [1]) sind, da sind auch die Thalgehänge oft ziemlich steil, ja nähern sich nicht gerade selten dem Senkrechten, besonders in den Ursprungsgräben und in grösserer Nähe der Gebirge, da sind in Folge davon auch die Umrisse der Bergketten und ihrer Gipfel mannigfaltiger, ansprechender und malerischer. Die Vereinigung aller dieser Verhältnisse gibt denn dem ganz oberflächlich betrachtet ziemlich einförmigen Berggebiete Siebenbürgens eine nicht geringe Abwechslung und selbst nicht abzustreitende, freilich eigenthümliche Schönheit.

Die Sohlen der Thäler richten sich in ihren Eigenthümlichkeiten nach den Bestandtheilen der einschliessenden Höhen, nach der Erhabenheit der Thäler selbst, nach der Grösse der durchströmenden Gewässer und dem Gefälle derselben. In dem Berglande sind die meisten Thäler unbedeutend und eng, haben daher theilweise gar keine ausgebildeten eigentlichen Sohlen oder Flächen, oder dieselben treten oft nur an einzelnen Stellen auf. Wo sie vorhanden sind, wie besonders an den etwas grösseren Bächen und Flüssen, da sind sie ziemlich eben und ausgebildet, und bestehen meist aus, mit und nach der Thalentstehung, aufgeschütteten Erd- seltener Sand- und Kieslagen, nicht selten auch aus Bänken derselben Schichten, welche die Berge zusammensetzen. Mehrere Thäler des Berglandes, so die der Kockeln, des Mieresch, Ssamosch u. s. w., zeichnen sich durch beträchtliche Breite ihrer Sohlen, schöne Ausbildung ihrer Flächen und namentlich auch durch reiche Kraft ihres mit Sand gemischten, warmen Bodens vortheilhaft aus. Sie und einige der ihnen zugehörigen Thäler sind daher auch die mit geringen Ausnahmen gesegnetsten und fruchtbarsten Theile des Landes. Die weiten Längenthäler zwischen den Gebirgen (am Alt, am obern und untern Mieresch etc.) haben, was die Sohle betrifft, grosse Aehnlichkeit mit den schon mehrmals genannten weitgeöffneten Thälern, welche sich begleitend an mehrere unserer Gebirge legen. Beide Arten von Thälern sind, wo der Fall der Gewässer mässig, breit, nicht selten beckenartig erweitert und gleich den grösseren Thälern der

---

[1]) Ich werde die Ansichten, welche ich mir über den in den vorstehenden beiden Zeilen bloss angedeuteten Gegenstand gebildet habe, an einem andern Ort ausführlicher darzulegen versuchen.

Berglandschaften meist schön geebnet und bis zum „Beharrungszustand" oder nahe daran, ausgebildet. Doch bestehen ihre Sohlen mit geringen Ausnahmen nicht mehr aus Lehm und sandreicher Dammerde, sondern bis zu unerforschten Tiefen aus dem abgeschliffenen Schutt der nahen Gebirge, über welchen eine selten beträchtliche, oft nur wenige Zoll tiefe Schicht groben, nur hie und da lehmreichen und nahrungskräftigen Sandes geschüttet ist. Die breiten Thäler an den Gebirgsabfällen verlieren an vielen Orten in der Nähe derselben jene spiegelgleiche Ebenheit, welche nicht wenige von ihnen (so an mehreren Stellen des Alt, an der untern Burzen, an der Feketeügy und sonst) so sehr auszeichnet, und erscheinen dem aus geringer Höhe sie Betrachtenden als eine Reihe kleiner, allmählig in den Fuss der Berge und Gebirge verfliessender Hochflächen, zwischen welchen die Gewässer mehr oder weniger weite Furchen gebildet haben. Ja mehrere der Ausdehnung nach ziemlich beträchtliche Thäler an und zwischen den Gebirgsabstürzen zeigen nur diese Eigenthümlichkeit, d. i. sie erscheinen, aus der Ferne oder aus einiger Höhe betrachtet, so ziemlich als ebene Flächen und entzücken wegen des wenig vermittelten Gegensatzes; betritt aber der aufmerksame Beobachter sie selbst, so löst sich, was ihm dorther als tafelgleicher Thalboden erschien, auf in kleinere und grössere Hochflächen, welche gegen die Höhen mählig ansteigen und von zahlreichen kleinen untergeordneten Thälern unterbrochen werden. Je mehr man den Gebirgen sich nähert, desto weniger verhüllt sind die Geschiebemengen, welche die Thäler erfüllen, und desto bestimmter zeigt das kümmerliche Gras und das unwillkommene Birkengebüsch, das sie oft weithin bedeckt, den Uebergang zu erhabenerer Lage und unergiebigerem Gestein. Die Thäler der höheren Gebirge zeigen wegen ihrer Tiefe, Enge und grossen Neigung nur selten eine eigentliche Flächenentwickelung.

Die kleineren Gewässer haben, wo ihre Thäler in grössere münden, sehr häufig ihren Boden etwas erhöht und dadurch die vollkommene Ebenheit derselben einigermassen unterbrochen. Aber die dadurch entstandenen Anschwellungen vieler Thalsohlen sind bei weitem nicht den Muhren gleich zu setzen, welche von zahlreichen Bächen der Alpen da aufgehäuft wurden, wo sie aus ihren Querthälern hervorbrechen und den in den bekannten schö-

nen Längenthälern (der Rhone, des Inn, der Salzach etc.) hinabströmenden Flüssen zueilen. Nicht nur fehlen bei uns jene hügelartigen Schutthaufen so ziemlich, sondern — was eine Merkwürdigkeit mehr scheint —, viele kleinere Bäche haben, wo sie in grössere Thäler treten, auch in diesen ihre hier leichtere Thalbildung fortgesetzt und in die Sohlen derselben, wie schon angedeutet worden, kleine Querthäler gearbeitet, welche an sich oft gar nicht gering und dem aufmerksamen Beobachter eine eigenthümliche Erscheinung sind, dabei aber auch dem bequemen Zug der Strassen in jenen Thälern nicht unbeträchtliche Hindernisse entgegenstellen, um so mehr als dieselben in den Thälern hie und da sehr häufig sind. Die schönen Landschaften um Fogarasch, Hermannstadt und Haazeg bieten für das hier Gesagte zahlreiche unverkennbare Beispiele dar.

Natürlich zeigen auch die Betten unserer fliessenden Gewässer grosse Verschiedenheiten. In den schönen Theilen der Gebirge, besonders wo die Thäler mehr oder weniger senkrecht gegen ihre Längenerstreckung gerichtet sind, sind sie meist tiefe Furchen, gerissen in das anstehende Gestein und fallen in jähem Abhang, nicht selten auch in zahlreichen Felsstufen der Tiefe zu. Da sind die Betten nur die tiefsten Theile jener Risse, mithin selten unterscheidbar entwickelt. Erst wo Thalsohlen zu erkennen sind, haben die Gewässer auch Betten. Dieselben sind in den Gebirgen und nahe an ihnen, meistens wenig tief, nicht selten sehr breit und unbeständig und die fliessenden Wasser nehmen durch die allbekannte Eigenthümlichkeit zahlreicher Gebirgsflüsse an vielen Orten sehr bedeutende Theile gerade des wenigen etwas besseren und ergiebigeren Raumes weg. Obwohl diese Erscheinungen hier — entsprechend der geringeren Fallhöhe unserer Gewässer — bedeutend weniger schädlich auftreten als an vielen Alpenflüssen (wie Linth, Rhein, Salzach u. a.), so verdienen sie doch alle Beachtung; allein noch hat unser Vaterland keinen Escher hervorgebracht. Der Grund der Wasserbetten an den bezeichneten Oertlichkeiten besteht aus mehr oder weniger grossen Trümmern der nahen Felsarten, und der Beobachter findet unter denselben nicht selten Gesteine, welche er anstehend vergebens sucht und die für die Entstehung der fraglichen Gebirge von Bedeutung sind. Wo der Fall der Gewässer sich mässigt, also etwas weiter von den Gebirgen, hauptsächlich

im Bergland, haben sie meist eigentliche und ausgebildete Betten, durchschnittlich von ziemlicher, ja nicht selten ansehnlicher Tiefe, oft auch beträchtlicher Breite. Dass von diesem Umstande die lockere Unterlage, d. i. der vorherrschende Mangel an den Grund bildenden festen Schichten und Felsbrocken, die wichtigste Ursache ist, leidet kaum Zweifel. Doch sind die Betten an nicht vielen Stellen — meist bloss in den höheren Theilen der kleineren Thäler des Berglandes — so tief, dass nicht zu Zeiten das Wasser sie übersteigt und weithin sich ergiesst. Weil aber die menschliche Sorge und Nachhilfe in den meisten Gegenden noch fehlt, sind die Wasserbetten in dem Bereich des Berglandes noch gewundener und unordentlicher als in grösserer Höhe, und der Siebenbürger darf nicht weit suchen, wenn er das Bild eines für den nichtrechnenden Betrachter malerisch schön gekrümmten Baches oder Flusses anschauen will, am wenigsten hat er Ursache, deshalb nach Kleinasien zu gehen; die Donau in Ungern und der Walachei und die Theiss in ihrer sumpfigen Umgebung wären, im Falle des Bedürfnisses, für ihn ein gut Stück näher. Diese zahlreichen Krümmungen vergrössern nicht nur die nicht seltenen Fluthen, sondern nehmen auch einen unverhältnissmässig grossen Raum gerade des vorzüglichsten Bodens ein und verursachen, dass die meisten Fluss- und Bach-Betten überaus unbeständig und in wenigen Jahrzehnten weit entfernt sind von ihren früheren Stellen, ein Umstand, durch welchen die Bewohner fort und fort unaussprechbar grossen Schaden leiden.

Was unter den neueren Reisenden zuerst Humboldt — dessen Scharfblick kein irgend bedeutendes Naturverhältniss entging — wahrgenommen und hervorgehoben, findet auch hier vielfältige Bestätigung: dass die Längenthäler durchschnittlich höher liegen als die Querthäler; ein Umstand, welcher mit der Entstehung beider Arten von Thälern in dem unverkennbarsten Zusammenhange steht. So finden wir, dass nicht nur in den Gebirgen (mit bestimmter erkennbaren Ketten), sondern auch in dem Bergland, die Längenthäler meistens nicht in steter Gleichheit höher und höher steigen, sondern, den Stufen mächtiger Treppen ähnlich, hinter einander aufgebaut sind, und nicht wenige von ihnen, wie schon angeführt, eine bedeutend hohe Lage haben. Dabei ist aber die Senkung, der Fall dieser Thaltheile oft selbst in den Gebirgen im

Allgemeinen ziemlich gering; die verbindenden Risse dagegen, die Querthäler, vermitteln dann in raschem Sturz jene übereinander geschichteten Stufen und schneiden nicht selten in feste Felsberge überraschend tief ein, so dass hie und da der Reisende in ihnen nach Zurücklegung des kleinen Raumes von einer bis zwei Meilen sich in Gebiete versetzt sieht, welche von den verlassenen höheren in Wärme und Erzeugnissen sich ebenso unterscheiden, als andere durch eine Entfernung von gleich vielen Tagereisen getrennte. Es bedarf wohl nur der Andeutung, dass dieses — noch in keiner Darstellung unseres Landes hervorgehobene — Verhältniss nicht wenig dazu beiträgt, die äussere Erscheinung desselben mannigfaltiger zu machen, und den Genuss des achtsamen und denkenden Reisenden zu erhöhen. Der als Beispiele für das Verstehende anzuführenden Stellen gibt es viele, fast eben so viele als deutlicher erkennbare Querthäler in den Gebirgen wie im Berglande. Sehr in die Augen springend ist die Erscheinung freilich nur da, wo die Querthäler durch grossen Schuss ihrer Wasser sich auszeichnen, und auch solcher gibt es mehrere; ich hebe von denselben nur hervor die Gyergyo und Csik, welche beide um ein sehr Beträchtliches höher liegen als die nahen mittlen Gebiete des Mieresch und Alt[1]).

Das Gefäll unserer Gewässer ist natürlich sehr ungleich, im Ganzen aber für ein so hoch gelegenes und gebirgreiches Land ziemlich mässig. Die Ursachen davon sind einerseits die geringe Breitenentwicklung unserer höchsten, dann die kaum mittle Höhe unserer breiteren Gebirge, andererseits der Umstand, dass fast alle unsere Gewässer durch felsige Querthäler aus dem Lande strömen, in welchem die Gebirgsgesteine gleichsam Dämme sind, welche dem gleichmässigen Tieferlegen der Thalsohlen sich entgegenstellen und innerhalb desselben das lockere Gebilde der Molasse so sehr ausgebreitet ist, in dessen Schooss ihre Adern ohne Schwierigkeit immer tiefere und tiefere Thäler und Betten einfurchen konnten. In den höchsten siebenbürgischen Gebirgen, besonders des südlichen Höhenzuges, namentlich an den schroffen

---

[1]) Vgl. was ich hierüber in den „Mittheilungen des hermannst. Ver. für Nat." 3, fast zu Anfang mitgetheilt habe und demselben wohl noch folgende weitere Auseinandersetzungen.

Ketten des Retjesatt und des fogarascher Gebirges, finden sich nicht wenige Stellen, wo die Gewässer in schäumendem Sturz abwärts poltern, allein jene Strecken halten nur ausnahmsweise etwas länger an, und auch da ist es seltener ein beflügeltes Hinabeilen, wie der Reisende es an so vielen Gewässern der Alpen bewundern muss und wie es von den aus den Hochthälern der Andes und des Himalajah hervorbrechenden Strömen mit lautem Rühmen berichtet wird. In den meisten der sanfteren Gebirgsthäler schiessen die klaren Wasser nur mit beschleunigter Bewegung abwärts, und der Wanderer hört dieselben bei gewöhnlichem Stande nicht tosen und brausen, noch sieht er dass sie so gewaltige Felslagen dahergeschwemmt hätten, wie ihre Brüder in jenen riesigeren Hochgebieten. In dem Berglande wird das Gefäll der Flüsse noch geringer, und je weiter hinab desto mehr, und ist im Ganzen für einen so hoch gelegenen Landstrich nicht beträchtlich. Das zeigt nicht nur der Augenschein, sondern dafür sprechen auch die schon bekannten Höhenbestimmungen. Der — so weit wenigstens Beobachtungen zum Grund gelegt werden können — geringste Fall findet sich im unteren Laufe des Mieresch; hier beträgt derselbe von der Landesgränze bis Karlsburg auf die österreichische Meile (nach der „Strassenkarte", doch ohne Rücksicht auf die kleineren Krümmen, gemessen) 10·9 F. Von da bis Schässburg hat das Thal des Mieresch und der grossen Kockel eine Steigung von 23·6 auf die Meile, und ganz gleich (d. i. 23·7 F. auf die Meile) ist derselbe am Alt hinauf, nämlich von seinem Eintritt in die Walachei bis nach Kezdi-Vasarhely unweit der Feketeügy [1]). Auch was das Gefäll der Gewässer (oder der Thäler) betrifft, gehört also unser Land zu den schon recht ausgebildeten oder „entwickelten", denn die Sohlen der Thäler sind, mit Ausnahme bloss hochgelegener oder der kürzeren im Berglande (welche letzteren nicht selten eine auffallend starke Neigung haben), schon so ziemlich auf dem Zustande der „Beharrung" angelangt, und es dürfte geraume Zeit brauchen, bis in den grösseren Thälern in dieser Beziehung kenntliche Veränderungen eintreten, länger viel-

[1]) Ich übergehe weitere Zahlenangaben, da ich hoffe, dergleichen nach meinen Beobachtungen in nicht langer Zeit noch ziemlich zahlreiche nachliefern zu können.

leicht, als bis an den Küsten des Odinslandes ein Fortschritt der Hebung bemerkbar wird.

Dass unseren Gebirgslandschaften jene häufigen Thal-Absätze oder Stufen mehr oder weniger fehlen werden, welche den skandinavischen Gebirgen und mehr noch den Alpen zu eben so hoher Zierde gereichen, als sie die Aufmerksamkeit des unterrichteten Beobachters fesseln, geht aus dem kurz vorher Gesagten schon ziemlich deutlich hervor. Ja dies lässt sich auch mit grosser Wahrscheinlichkeit daraus erschliessen, dass diejenigen Abschnitte unserer Gebirge, in welchen sie die mittlere Höhe (von 4500 bis 5000 Fuss über der Meeresfläche) übersteigen, nur an sehr wenigen Stellen auch etwas in die Breite ausgedehnt sind. Was an jene Erscheinungen hier einigermassen erinnert, sind die allerdings mit sehr grossem Gefäll und lautem Tosen aus den höheren Schluchten mancher unserer Gebirge herabeilenden Gewässer. Doch zeigen nur wenige derselben auf auch nur kürzere Strecken (bis zur Annäherung an das Beharren) entwickelte Sohlen oder Thalflächen, und als Verbindung derselben mit den tieferen Thalfortsetzungen Stellen mit schroffen, ja senkrechten Abstürzen von 100 ja über 1000 Fuss, welche eben darum die eigentlichsten Schauplätze der Wasserfälle sind. Wahrscheinlich waren solche vor ungezählten Jahrhunderten hier auch manche, wenn auch nicht gerade ausgezeichnet grossartige, vorhanden; allein seither haben die unausgesetzte Wirkung des Fliessenden und anderer Zerstörungskräfte diese Ungleichheiten mehr als in anderen höheren Gebirgen verwischt und ausgeglichen, und was jetzt noch der Art vorhanden, ist nur ein schwacher Nachschein des Verlorenen. Bei Ponorr unweit Enyed, bei Livadsel in der Nähe des ungrischen Schil, in der Umgebung des walachischen Schil, im fogarascher Gebirg und an wenigen andern Oertlichkeiten findet der auf die äusseren Gestaltungen der Erde aufmerksame Reisende unverkennbare Erscheinungen der bezeichneten Art; doch gehören sie, wie auch die mit denselben meist in Verbindung stehenden siebenbürgischen Wasserfälle keineswegs zu dem Grossartigsten, was unsere Hochgebiete aufzuweisen haben.

Die in Kalkgebilden strömenden Gewässer zeigen verschiedene ansprechende Eigenthümlichkeiten, wie sie auch in andern Ländern beobachtet werden. Zu den auffallendsten derselben

gehören die Fluss-Schwinden, d. i. Stellen, an welchen die Wasser eine Strecke weit unter der Oberfläche der Erde laufen. Siebenbürgen hat deren etliche aufzuweisen; freilich nur wenige, da die Kalkgesteine hier nur sparsam vorkommen und auch da eine sehr beschränkte Ausdehnung besitzen. Die bedeutendsten, und ohne Ausnahme von merkwürdigen sonstigen Verhältnissen begleiteten unserer Fluss-Schwinden, sind die bei dem früher erwähnten Ponorr, am walachischen Schil und in den schönen Höhlen von Almás und Livadsel. Möglich, dass noch einige dieser versteckten Flussläufe nicht zur Kenntniss der lesenden Landesbewohner gekommen sind; denn unser Land gehört bis heute zu denen, in welchen noch Entdeckungen gemacht werden können. Eine Art von Uebergang zu jenen überwölbten Flussbetten bilden die in tiefen Schlünden strömenden Gewässer, deren es auch manche innerhalb unserer Grenzen gibt; so bei Thorda (die oftgenannte thordaer Spalte), bei Kriwadia südöstlich von Haazeg und sonst.

Wie auch anderwärts, so hat die Thalbildung auch bei uns noch nicht aufgehört, sondern ein grosser Theil der Ursachen, welche sie hervorgebracht haben, wirkt noch fort, zwar meist geräuschlos und nicht sehr allgemein bemerkt, doch darum im Laufe der Jahrhunderte und Jahrtausende bedeutend ändernd und Grosses hervorbringend. Dahin gehört der Inbegriff alles dessen, was man gemeinhin Verwitterung nennt, dahin gehören die verschiedenartigen Wirkungen des Wassers als Regen und Fliessendes; dahin vor Allem auch das so sehr wirksame Wasser, welches die Tiefen der Berge und Gebirge durchzieht. So sehen wir, dass die Thäler sich von Tag zu Tag vermehren, erweitern, vertiefen, verlängern und schon ein Menschenalter reicht hin, selbst im Vergleich gegen die Erhöhungen, an welchen jene nie ruhenden Kräfte nagen, nicht geringe Fortschritte in diesem Sinne wahrzunehmen. Die Vorgänge selbst sind im Berg- wie im Gebirgslande gleichartig, höchstens in Beziehung auf Plötzlichkeit und Gewaltsamkeit verschieden; gehen aber die umgestaltenden Mächte hier auf mehr in die Augen fallende Weise zu Werke, so widersteht ihnen auch mehr das festere Gestein, und erleichtern dort die Weichheit der Erdlagen und die Thätigkeit der Menschen ihre Erfolge.

Im Berglande nagen die Gewässer auf ihren geschlungenen Wegen, besonders zur Zeit der Fluthen, an dem Fusse der Höhen und bringen so höchst zahlreiche schroffe, ja senkrechte Abstürze und Wände hervor, deren Theile dann weiter und weiter nachgleiten bis die Abhänge wieder Haltung gewinnen. Wo, selbst in bedeutenden Erhebungen über die Thäler, das Wasser besonders an schattigeren Stellen und im Frühjahr in einiger Menge einsinkt, entstehen Risse in den Bergen, welche, je älter sie werden, desto mehr eindringen und so mählig grosse Stücke derselben lösen, die dann auf den thonreichen und schlüpfrig gewordenen Spaltflächen tiefer und tiefer gleiten und sinken. Risse dieser Art scheiden kleinere oder grössere, oft erstaunlich umfangreiche Theile von den Bergen ab und machen sie sammt den von ihnen getragenen Wäldern, Strassen, Aeckern, Häusern u. s. w. in die Tiefe sinken, wobei durch stellenweises Festsitzen, Verschieben u. s. w. nicht selten einzelne Abtheilungen des Sinkenden stehen bleiben oder doch lange eine verhältnissmässig hohe Lage behaupten und dadurch im Laufe der Zeit zu kleinen kuppigen Hügeln werden, welche viele Thalabhänge der beschriebenen Art auf höchst eigenthümliche Weise auszeichnen. Am Fusse der durch diese „Erdschlipfe" ähnlich den Gletschern in die Tiefe rückenden Bergtheile nagen, wie an jenen Wärme und Regen, ununterbrochen die Gewässer und hindern dieselben vor allzuweitem Vorschreiten oder gar bedenklichem Schliessen der Thäler. Dass auf die angegebene Weise diese von Tag zu Tag und zwar in grossartigem Massstab erweitert, die Berge abgeflacht und beschränkt werden, geht aus dem Gesagten wohl klar genug hervor und lehrt noch weit überzeugender der Augenschein. Geringe im Einzelnen, aber weil sie an ungleich mehren Stellen vorkommen, zusammengefasst noch weit einflussreicher, sind die Wirkungen des Regen-, Schnee- und Quellwassers und besonders seine Vereinigung in Gräben und Bächlein. Sie schwemmen von den Bergen eine ganze Menge besseren und schlechteren Erdreichs in die Tiefe, ebnen dadurch die Sohlen der Thäler, wirken ihrem Versumpfen entgegen u. s. w., durchfurchen die Abhänge der Berge mit tiefen Gräben, welche oft in kurzer Zeit eine erstaunliche Tiefe erreichen, und wenn sie etwas weiter in die Höhen eindringen, schon kleine Thäler zu werden anfangen, welche das Innere derselben aufschliessen und dem Anbau zugänglich

machen, dem die Rücken meist mit Erfolg widerstehen. Sie arbeiten die schattenreichen und daher nie ganz austrocknenden, und desshalb auch den übrigen Wirkungen des Wassers vorzüglich unterworfenen Gräben, welche meist die Anfänge der Thäler des Berglandes bilden, rastlos und alljährlich, ja fast täglich weiter und tiefer aus, und so wird mit zwar nicht schnellen aber sicheren Schritten und auf kaum zählbaren Stellen dieses Gebietes ein Stück jener Gräben nach dem andern zum unverkennbaren, erst Wald, dann Gras, endlich gesegnete Früchte tragenden Thal, und in gleichem Verhältnisse dringt der Graben an seinen mehrtheiligen Ursprüngen tiefer in den Schooss des Berges, und da die nämlichen Wirkungen von allen Seiten und fast an allen Höhenzügen Statt finden [1]), da die unsinnige Waldwirthschaft dieselben so ausserordentlich erleichtert, ja befördert, so wird die Höhe dieser immer mehr gemässigt, ihr Raum beschränkt und in demselben Verhältnisse die Ausdehnung, Anbaufähigkeit, Bewohnbarkeit u. s. w. der Thäler vergrössert. Für den Einzelnen, dessen irdische Lebenszeit freilich kurz ist, geht diese Veränderung des vaterländischen Bodens wohl etwas langsam vor sich; und er wünscht in seiner Ungeduld, die Naturkräfte mögen etwas rascher arbeiten, denselben wohnlicher, ertragfähiger und bereisbarer zu gestalten; aber mit dem grossen und einzig richtigen Massstab des Lebens und der Entwicklung der gesammten Erde gemessen, ist jene Veränderung denn doch eine gewaltige, und der denkende Geist verkennt nicht, dass der Schöpfer seine Diener, den Frost, die Luft, das Wasser daran arbeiten lässt, allmälig alles Scharfe und Hervorragende von der äussern Rinde unseres Wandelsternes zu entfernen um ihre Erhebungen seinen Tief-

---

[1]) Wo die Gewässer auf die bezeichnete Art von zwei gegenüberliegenden Seiten an einer Berg- oder Gebirgskette arbeiten, wird dieselbe oft auf ausgezeichnete Weise erniedrigt, ein Umstand, welcher für die Menschen von sehr grosser Bedeutung ist. Merkwürdige Beispiele dieser Art bieten: das eiserne Thor (auf der Grenze gegen den Banat), ein Wegsattel bei Merischor (unweit von Haazeg zwischen den Flüssen Strib und dem ungrischen Schil), die Wegsättel bei Zaizon, Oitos, Szent-Domokos und zahlreiche a. m. Auch in dem Berglande finden sich ganz ähnliche und für den Kenner ebenso beachtenswerthe, als für den Verkehr etc. wichtige Einsenkungen der Höhenzüge. Ich werde über beide mich an einem geeigneten Orte umständlicher verbreiten.

landschaften ähnlicher zu machen. — In den Gebirgen geht die Thalbildung, wie sie jetzt wenigstens noch fortdauert, auf dieselbe Weise vor sich als im Berglande. Natürlich, denn auch hier sind es dieselben Kräfte, welche an der Zerstörung des Festen arbeiten, nur merklich rascher und in die Augen fallender. Wasser, Frost, Wurzeln und andere stille, aber unwiderstehliche Gewalten erweitern die Klüfte der Gesteine und machen sie in die Tiefe stürzen. Die wegen des grossen Falles mit Heftigkeit wirkenden Bäche und Flüsse führen die Blöcke und kleineren Bruchstücke weiter hinab und setzen das Werk ihrer Zertrümmerung mit den grössten Erfolgen fort; sie arbeiten mit mächtiger Wirkung an den Abhängen der Gebirge und machen selbst von ihren festesten Felsen grosse Lasten einstürzen, die sie wieder zu Geschieben zerkleinern oder zu Sand zerreiben und beide bis in die Berge hinaus führen. Dazu kommen nicht selten grössere Erd- und Gesteinfälle, bisweilen wohl auch befördert von Erderschütterungen und Stürmen. Und alle diese Wirkungen unterstützt und erleichtert in den grössten Höhen die natürliche Waldlosigkeit der Bergkämme, tiefer herab die durch Absicht wie durch Sorglosigkeit und Leichtsinn immer allgemeiner werdende Entwaldung der Gebirgabhänge. Also sehen wir, dass auch die Thäler der Gebirge nicht bleiben wie sie sind, sondern fort und fort verändert und zwar vervielfältigt, erweitert, den wärmeren Lüften zugänglicher, kurz wohnlicher gemacht (u. s. w.) und insbesondere auch tiefer gelegt werden, was Alles die grosse Folge hat, dass — freilich nur sehr allmälig — auch die Gebirge an Höhe und Rauhheit abnehmen und zum Vortheil der tieferen Landschaften mit diesen mehr und mehr ausgeglichen werden.

Zu den beigefügten Durchschnitten.

Dieselben sollen das in der vorstehenden Uebersicht Gesagte einigermassen bildlich veranschaulichen. Die meisten der auf ihnen dargestellten Höhen sind durch eigentliche Bestimmungen ermittelt worden, etliche auch nur durch Schätzungen, die aber der Wahrheit ziemlich nahe kommen dürften. In dem 2. Abschnitt (Seite 607 ff.) sind die meisten dieser und mehre andere Höhengrössen genauer enthalten. Keiner der drei Durchschnitte folgt ganz einer bestimmten geraden Richtung, sondern dieselben war-

den nur beiläufig eingehalten, hauptsächlich weil noch nur wenige Messungen vorhanden und auch diese sehr ungleich vertheilt sind, dann aber auch, um wichtigere Höhen aufnehmen und veranschaulichen zu können. Die Züge, welche gemessene und angegebene Oertlichkeiten verbinden, wurden einigermassen aufs Gerathewohl gemacht, mögen indessen der Wirklichkeit nicht sehr widerstreiten. Der 1. Durchschnitt zieht im Westen quer durch das Land. Hier ist der kühngethürmte Retjesatt, weithin der höchste Gipfel und unweit desselben bildet das eiserne Thor (dessen Erhebung ich nach blosser Schätzung angedeutet) einen ausgezeichnet tiefen Sattel, ein Gegensatz, wie er wohl als höchst selten bezeichnet werden darf. Zwischen Deva und Klausenburg breitet sich das ausgedehnte (merkwürdige) siebenbürgische Erzgebirge aus, dessen Kuppen und Kegel meist unter 4000 Fuss zurückbleiben. Nördlich von Klausenburg sind noch nur Berge zu finden, und bald verfliessen die Thäler in die niedrigen Ebenen des Theissgebietes. Auf dem 2. Durchschnitt erscheint einer der höchsten Berge des südlichen Zuges (wenn nicht gar der höchste — mithin auch des ganzen Landes; vgl. meinen Aufsatz „zur Geschichte der in Siebenbürgen gemachten Höhenmessungen", welcher in kurzem in der Zeitschrift des „siebenbürg. Vereines für Landeskunde" erscheinen wird) der Butschetsch, unweit desselben das herrliche Thal der Burzen, bei Kronstadt in bedeutender Höhe, und dann bis hinter Bistritz das berg- und thalreiche Mittelland; nordöstlich von dieser Stadt liegt der erhabenste Gipfel aller drei Höhenzüge mit Ausnahme des südlichen. Quer durch beide vorigen schneidet der dritte Aufriss. Hier erscheint an der westlichen Grenze der Bihár, eine ganz vereinzelte Erscheinung in dem so mässig hohen Erzgebirge, das in der Gegend von Karlsburg und Thorda sehr malerisch in das üppige Miereschthal abstürzt. Die Hargita, östlich von Udvarhely, ist der höchste Gipfel des nach ihr benannten grossentheils trachytischen Höhenzweiges. Oestlich von ihr ist die Erhebung der mittleren Csik angedeutet; das Ursprungsgebiet des Mieresch (die Gyergyo) liegt noch etwas höher. Der merkwürdige Berg Büdös, welchen ich im vorigen Sommer gemessen, hat nur 3483 Fuss Höhe. In der Gegend des berühmten Badeortes Borszék, schon auf moldauer Gebiet, liegt der Tschalheu, der nach den bisherigen Untersuchungen erhabenste

Gipfel aller unserer östlichen Gebirge; zu denselben gehört auch der Lakotza auf der Grenze der schönen Landschaft Haromszék mit der Moldau. — Die zu jedem Durchschnitte gefügten Höhen der benachbarten Tiefländer (die freilich nur zum Theil auf Messungen beruhen) lassen auf anschauliche Weise erkennen, wie erhaben selbst die siebenbürgischen Thäler über dieselben sind.

Hr. Dr. Adolf Schmidl hält folgenden Vortrag: „Ueber den unterirdischen Lauf der Recca," als Fortsetzung seines Vortrages „Ueber die Höhlen des Karst."

In dem Decemberhefte des Jahrganges 1850 (Bd. V, Heft 10, Seite 464) dieser Sitzungsberichte habe ich die Ergebnisse meiner vorjährigen Untersuchung des unterirdischen Laufes des Poik-Unz-Flusses, zwischen Adelsberg und Planina, mitgetheilt. Im Februar dieses Jahres wurde mir von dem hohen k. k. Ministerium für Handel etc. der Auftrag, den unterirdischen Lauf der Recca zwischen St. Canzian und Duino zu untersuchen, mit Rücksicht auf eine aus demselben zu bewerkstelligende Leitung des Wassers nach Triest, und die folgenden Blätter enthalten die Resultate dieser Unternehmung.

Die Wassermasse der Recca, wo sie bei St. Canzian in den Karst sich verliert, ist mehr als doppelt so gross als jene der Poik bei Adelsberg, ihre Hochwasser schon desshalb um so bedeutender und deren Eintreten um so rascher als der Niederschlag die steilen Abhänge der langen Recca-Mulde herab viel schneller und rapider den Fluss erreicht und füllt, als es bei der Poik in ihrem kürzeren und offenen Laufe der Fall sein kann. Eine Untersuchung der Recca-Höhle musste daher durch plötzlich eintretendes Hochwasser noch mehr gefährdet werden, und die Zeit des Frostes demnach für dieselbe am geeignetesten erscheinen, da eine Thaufluth im Winter den Fluss doch nicht so rasch zu bedenklicher Höhe anschwellt als dies nach einem heftigen Gewitter im Sommer der Fall zu sein pflegt. Der ungewöhnlich schneearme, milde, diesjährige Winter schien das Unternehmen besonders zu begünstigen; am 20. Februar war ich an Ort und Stelle, aber am 6. März trat ein starker Schneefall ein, dem unmittelbar Regen folgte, welcher ein Hochwasser der Recca zur Folge hatte, das den Untersuchungen vorläufig ein Ende machte; der Fluss erreichte

nicht mehr einen so niedrigen Stand, wie derselbe zu den Arbeiten im Innern der Höhlen unerlässlich ist.

Auf mein Ansuchen wurde mir abermals der k. k. Bergpraktikant Herr Joh. Rudolf, dann ein Hutmann und 4 Bergknappen aus Idria beigegeben, und nachmals wurde noch ein Pompier aus Triest beigezogen. Die Expedition war mit allem Nöthigen an Strickleitern, Seilen, etc. wohl versehen. Von Seite der k. k. Statthalterei und der k. k. Central-Seebehörde in Triest, dann des Herrn Podestà Gius. von Tommasini, hatte das Unternehmen sich der möglichsten Unterstützung zu erfreuen, so wie der Gemeinderath Hr. Dr. Kandler, der städtische Bauamts-Inspector Hr. Sforzi und der Director der städtischen Pompiers Hr. Sigon dasselbe persönlich durch Rath und That förderten. Man durfte sich nicht verhehlen, dass die Schwierigkeiten an der unterirdischen Recca weit grösser als an der Poik sein werden, und in der That, wenn Beschwerden, ja selbst Gefahren den grössten Reiz einer Untersuchung bilden sollen, so fehlt es daran der Recca-Untersuchung nicht. Der kurze Zeitraum von 6 Wochen konnte bei den erwähnten Elementarhindernissen wohl nur eine genaue Recognoscirung zum Resultat haben, zumal es sich um eine Länge von 5 Meilen — von St. Canzian bis St. Giovanni di Duino — handelt. Indessen glaube ich dennoch die Frage überhaupt auf ihren richtigen Standpunct zurückgeführt zu haben und den Weg bezeichnen zu können, auf dem allein eine befriedigende Lösung zu erwarten steht.

Es ist bekannt, dass die Stadt Triest nicht nur an Trinkwasser Mangel leidet, sondern an süssem Wasser überhaupt, ein Uebelstand, der das Emporkommen so vieler industrieller Anstalten verhindern muss, und dessen Beseitigung schon seit lange der Gegenstand von zahlreichen Projecten und ämtlichen Untersuchungen war. Es war zuletzt der bei der k. k. Bergwerks-Producten-Verschleiss-Factorie in Triest angestellte Herr A. F. Lindner, welcher diese Lebensfrage von Triest von einer neuen, und jedenfalls der einzig richtigen Seite auffasste. Bei der Unzulänglichkeit von Brunnenbohrungen waren die Quellen in den Thälern von Zaule, von Mascoli und jene von Dollina die Objecte, auf welche sich die Wasserleitungspläne bezogen. Sie sollten in ein grosses Reservoir

auf der Höhe der Fiumaner Strasse getrieben und die Stadt von diesem aus versehen werden. Abgesehen davon, dass diese Quellen im Sommer fast ganz versiegen, jene von Zaule zumeist, so sind sie Privateigenthum, treiben eine Menge von unentbehrlichen Mühlen und das Project würde mehr als 1 Million Gulden verschlungen haben. Lindner fasste nunmehr den Reccafluss ins Auge, der bei St. Canzian sich in den Karstkalk verliert, nach 5 Meilen unterirdischen Laufes bei St. Giovanni di Duino als Timavo wieder zu Tage tritt und in das Meer sich ergiesst. Lindner schloss ganz richtig, dass der Fluss sich auf dieser Strecke unter der Erde der Stadt Triest so weit nähern werde, dass er durch einen Stollen mit verhältnissmässig geringen Kosten erreicht und Triest mit einer allen Verhältnissen entsprechenden Quantität Wasser versehen werden könnte. Lindner machte dies Project zu seiner Lebensaufgabe, opferte demselben sein Vermögen und seine Gesundheit, ja er soll durch die mit dem Befahren der Trebichgrotte verbundenen Anstrengungen sich die Krankheit zugezogen haben, die sein Leben vor der Zeit endete.

Lindner glaubte vor Allem den Punct in Erfahrung bringen zu müssen, wo der Fluss sich unter der Erde der Stadt Triest am meisten nähert, aber dies war nur halb richtig, indem er das nöthige Gefälle dabei ausser Rechnung liess; der Mangel desselben ist wenigstens das einzige Hinderniss, welches bis zum heutigen Tage der Ausführung seines Projectes im Wege zu stehen scheint. Der Fluss bietet nämlich auf seinem (auch nur wahrscheinlich) Triest nächsten Puncte nicht mehr das nöthige Gefälle dar, um einen Aquäduct auch zu industriellen Anlagen nutzbar zu machen.

Der natürlichste Weg diesen Punct kennen zu lernen war und ist nun offenbar der, dem Laufe des Flusses unter der Erde von dem Puncte seiner Einmündung an zu folgen, und denselben markscheiderisch aufzunehmen. In der That hat auf Lindner's Betrieb auch der Triester Brunnenmeister Herr Jacob Swettina das Wagstück der Befahrung unternommen. Am 13. Juni 1840 hat er von St. Canzian aus in einem Kahne, nach seiner Angabe 410 Kl. lang den Fluss verfolgt. Die Beschreibung seines Unternehmens [1])

[1]) Als Inserat der Augsburgar Allgemeinen Zeitung beigegeben am 28. April 1841. S. Beilage 118, Seite 941.

ist aber leider so unklar, dass weder der Punct wo die Messung der Länge begonnen, noch der wo die Fahrt endete, genau erkannt werden kann. Die Ausrüstung der Unternehmung war jedenfalls ungenügend.

Herr Lindner glaubte seinen Zweck sicherer zu erreichen, wenn er in der gewünschten Nähe von Triest durch eines der zahllosen Karstlöcher das unterirdische Gewässer erreichen könnte, und verfolgte mit bewunderswürdiger Beharrlichkeit seinen Plan. Auf dem Grunde der vielen im südlichen Karst besonders häufigen, weiten und tiefen Dollinen finden sich Klüfte, die weit in das Innere hinab reichen, und aus welchen die Einwohner das Rauschen unterirdischer Gewässer gehört haben wollen, wenn durch Hochwässer dieselben emporsteigen. Dass aus einer Kluft, die sich häufig auf wenige Zoll verengt, nicht das Rauschen von strömendem Wasser, wie es an Felsen anschlägt, gehört werden kann, am allerwenigsten aus einer Tiefe von mehreren 100 Fuss, ist wohl natürlich — aber das Brausen der durch das aufsteigende Wasser — es erhebt sich in der Trebichgrotte bis zu 344′ über das gewöhnliche Niveau — ausgetriebenen Luft wurde jedenfalls gehört, und gestattet einen vollgültigen Rückschluss auf seine Ursache.

Nach mehreren vergeblichen Versuchen erkor endlich Herr Lindner eine Kluft, in der nördlich vom Dorfe Trebich ziemlich hoch gelegenen kleinen Dolline sich darbietend, 1080′ über dem Meere, zum Angriffspuncte und liess dieselbe durch einen Bergmann, Anton Abich, in die Tiefe verfolgen. Dieser natürliche Schacht erweiterte sich bald zu geräumigen Höhlen, bald verengte er sich auf wenige Zoll, so dass nur Sprengarbeit weiter führen konnte, und erst nach eilfmonatlicher Anstrengung erreichte man endlich die sogenannte Trebichgrotte, 270′ hoch, deren Grund 1022′ unter der Oberfläche des Karstes liegt, wo man wirklich einen unterirdischen Fluss fand, der mit einer Tiefe von 12′ dahin strömte [1]).

Die Trebichgrotte wurde sofort mit Leitern versehen und Herr Lindner stellte 1841 das Ansuchen an das k. k. Bergamt zu

[1]) Die erste Nachricht über diese Unternehmung, als der Schacht nur 540′ abgeteuft war, brachte am 24. Februar 1840 das Triester Journal des österreichischen Lloyd. In diesem Artikel wird aber auf eine früher schon vorgenommene Befahrung der Recca von St. Canzian aus hingewiesen — die also vor jener des Hrn. Swettina Statt gefunden haben müsste?

Idria, dass ihm ein Sachkundiger behufs der markscheiderischen Aufnahme der Höhle überlassen werden möchte. Der k. k. Oberhutmann **Fercher** hat in der Folge diese Aufnahme gemacht. Nach seiner Angabe liegt die Sohle des Flusses 1044′ unter dem Eingange, und das Ufer des Flusses liegt unter der Erde 306′ nordwestlich von dem Mundloche, da der Schacht nicht senkrecht ist. Herr Fercher projectirte sodann die Führung eines Stollens, indem er vom Mundloche des Schachtes ober Tages bis in die Nähe von Triest seine Aufnahme fortsetzte, und zwar bis zu einer von ihm mit einem eingebohrten Puncte genau bezeichneten Stelle im Graben unter der Poststrasse, an den beiden Brücken der dortigen Campagna-Mauer. Dieser Punct wurde zu 258′ über dem Meere angegeben; Herr **Lindner** liess aber die Aufnahme nicht bis zur Meeresfläche hinab fortsetzen, weil die Höhen-Differenz zwischen dem Flusse und dem Meere, welche Herr **Fercher** zu 48′ gefunden hatte, ihm für seinen Plan zu gering schien. Er gerieth vielmehr auf die Idee, das Wasser in der Grotte bis zu einer Höhe von 180′ aufzudämmen, und dann erst nach Triest zu leiten; Herr **Fercher** arbeitete ihm auch dazu einen vollständigen Plan aus. Nach Herrn **Fercher's** Vorschlag würde der Wasserleitungsstollen eine Länge von 1900 Klafter erhalten und damals die Summe von 297.466 fl. gekostet haben, wenn 2 Wetterschächte auf demselben abgeteuft würden, welche zugleich doppelte Angriffspuncte der Stollenarbeit darbieten. Bei einer Stollenhöhe von 10 Schuh, einer Breite von 6′ und mit einer Mannschaft von 12 Häuern würde die Arbeit 11 Jahre erfordern, ausserdem erforderte die Durchschlagung des Stollens allein beinahe 16 Jahre, wenn durch Wetterschächte nicht zugleich die Angriffspuncte vermehrt würden.

Die zu diesem Werke erforderliche Summe war einerseits so bedeutend, andererseits zweifelte man in Triest sogar an dem wirklichen Vorhandensein des unterirdischen Wassers in der Höhle, wenigstens an dessen Trinkbarkeit und ausreichender Menge, daher noch eine Reihe von Verhandlungen über diese projectirte Wasserleitung gepflogen wurde. Der Gemeinderath Dr. **Kandler** erhielt über den vorerwähnten Ueberschlag von dem k. preuss. Berg-Eleven **Meyermann** unter andern ein Gutachten, welcher die geforderten Dimensionen des Stollens zu gross fand, selbe auf 7′ Höhe und 5′ Breite, die Stollenlänge auf 12—1400 Kl. reducirte, wodurch

die Kosten sich ansehnlich vermindern müssten, und die Arbeitsdauer auf 9 Jahre sich feststellte.

Im Jahre 1842, am 15., 16. und 17. Juni fand die erste umfassende Untersuchung der Trebichgrotte statt, welche das Gubernium und der Magistrat von Triest veranlassten. In der Höhle selbst wurde damals ein Floss gezimmert und Hr. Sigon befuhr den Wasserspiegel. Hr. Sforzi stellte genaue Messungen an, und fand folgende Zahlen:

Vom Mundloche bis auf den Sandberg in der Höhle	854′ 7″
Vom Sandberge bis zum Wasserspiegel	165′ 3″
	1019′ 10″
Höhe des Mundloches über dem Meeresspiegel...	1079′ 10″
Höhe des unterirdischen Wasserspiegels über dem Meere	60′ 0″

Die Seehöhe des Mundloches wurde durch ein Nivellement von demselben gegen das Thal von St. Giovanni bei Triest und längs der Wasserleitung daselbst bestimmt. Hr. Sforzi entwarf nicht nur alle nöthigen Pläne der Höhle, sondern auch ein entsprechendes Aquarell von dem unterirdischen Schauplatze, im Momente der Befahrung des Flusses; Hr. v. Morlot hat seiner Abhandlung „Ueber die geologischen Verhältnisse von Istrien" eine Copie derselben beigegeben. Das Leitungsproject selbst wurde aber von dem Mailänder Ingenieur Hrn. Calvi, der es zur Begutachtung erhielt, verworfen, der übrigens selbst einen Plan des Stollens nach anderen Dimensionen anfertigte. Es schien zwar nicht mehr zu bezweifeln, dass man in der Trebichhöhle wirklich die Recca gefunden habe, da die bedeutende Geschwindigkeit daselbst dem ermittelten Gefälle des Flusses in seinem kürzeren oberen Laufe eben so entspricht, wie in seinem längeren unteren Laufe von Trebich bis zum Timavo, die geringere Geschwindigkeit daselbst dem niederen Gefälle. Die Trebichgrotte war bereits zu einer gewissen Berühmtheit gelangt, eine Reihe ausgezeichneter Personen hatte die beschwerliche Fahrt hinab unternommen, aber vor der praktischen Ausbeute der Entdeckung schreckte man zurück; die Trebichgrotte blieb eben nur eine der grössten Merkwürdigkeiten des Karst.

Erst im Jahre 1848 wurde die Reccaleitung neuerdings von dem Triester Gemeinderath aufgegriffen, und hierauf die Trebichgrotte auch in bequem befahrbaren Zustand hergestellt, indem

früher von der Stelle, wo der Schacht in die Höhle einmündet, nur eine 74′ lange Strickleiter auf den Sandberg hinabführte. 600 fl. wurden zu diesen Arbeiten bestimmt.

Von dieser Expedition rühren aus Messungen desselben Hrn. Sforzi folgende Daten her:

Entfernung von St. Canzian bis Trebich .... 6600°
" " Trebich b. zur Mündung d. Timavo 12000°
Seehöhe der Recca bei St. Canzian .... 540—600′
" der Wehre des Timavo .... 4′
Fall der Recca von St. Canzian bis Trebich ... 13. p./1000
" " " " Trebich bis Timavo ...... 0·83 p./1000
Geschwindigkeit der Recca bei St. Canzian 8″ pr. Sec.
" " " in der Trebichgrotte 8‴ "
Temperatur (August 1842)
der äusseren Luft ....24° R.
am Wasserspiegel der Höhle 12
des Wassers 8

Die rasch zunehmende Bevölkerung von Triest hatte nämlich auch den Wassermangel der Art gesteigert, dass der Gemeinderath diesen Gegenstand in ernstliche Verhandlung nehmen musste. 35.000 Kubikfuss Wasser täglich wurden als unerlässlich für eine Bevölkerung von 80.000 Einwohnern ermittelt, aber die sämmtlichen Brunnen und Leitungen geben alljährlich durch 3 Monate im Sommer im Durchschnitte nur 15.000,—so dass also 20.000 Kubikfuss täglich mangeln! Das Comité der städtischen Bauten erstattete in der Sitzung vom 31. Jänner 1850 einen umfassenden Bericht über die ganze Angelegenheit, welcher in Druck gelegt wurde, um binnen vier Wochen einer Discussion unterzogen zu werden — was aber bis jetzt noch nicht geschehen zu sein scheint[1]). Das Gutachten dieses Comité's, dem Vorschlage des Inspectors Sforzi folgend, schlug die Leitung aus der Trebichgrotte als die einzig ausreichende Abhilfe des Wassermangels vor.

---

[1]) Relazione del Comitato delle Civiche Costruzioni concernente il progetto di fornire l'acqua occorrente per la Città, preletta alla Tornata dei 31 Gennajo 1850 dal relatore Daniele Caroli, pubblicata per le stampe in seguito a conchiuso del Consiglio Municipale, che deliberò l'aggiornamento della discussione in quattro settimane. Trieste, tipografia del Lloyd austriaco 1850. 4. mit 2 Tafeln.

Die im Jahre 1849 vorgenommenen Messungen erwiesen, dass der Abfluss in der Höhle am 6. Mai eine Million, zur Zeit der grössten Dürre aber, am 15. August, noch 541.666 Kubikfuss Wasser in der Stunde beträgt.

Der Commissionsbericht enthält übrigens folgende, von den oben mitgetheilten etwas abweichende Messungen des Hrn. Sforzi:

Seehöhe der Recca bei St. Canzian .... 1140′ (?)
Tiefe der Höhle am Wasserspiegel .... 1010′
Entfernung (wie oben.)
Fall von St. Canzian bis zur Trebichgrotte .... 1080′
„ von der Trebichgrotte bis zum Timavo .... 66′

Dass man wirklich die Recca in der Trebichhöhle vor sich habe, wurde auch durch Fragmente von Mühlrädern bewiesen, welche sich in derselben vorfanden, und nur von den Mühlen bei Vrem herrühren konnten. Das Wasser war schon 1836 von Dr. Biasoletto analysirt worden, nachmals auch von Hoffman Rondolini, und vollkommen trinkbar befunden; es löst die Seife vorzüglich auf und setzte selbst nach 6 Monaten keinen Niederschlag in der Flasche ab.

Die bisherigen Untersuchungen bezogen sich, wie man sieht, auf den Lauf der Recca zwischen St. Canzian und Trebich; über die ganze 12.000′ lange Strecke von hier bis zum Timavo war keine einzige Nachricht vorhanden. Es hatte sich bisher lediglich um die Versorgung von Triest mit Wasser gehandelt, für welche es galt die kürzeste Entfernung aufzusuchen, und diese einmal bei Trebich gefunden, war die Erforschung der westlicheren Höhlen überflüssig. Für den Eisenbahnzug zwischen Sessana und Nabrezina muss aber die Kenntniss der auf dieser westlichen Strecke befindlichen unterirdischen Wasser-Reservoirs von grosser Wichtigkeit sein, und ich hatte demnach die Aufgabe vor mir, über den ganzen Verlauf des unterirdischen Flussbettes der Recca zwischen St. Canzian und Duino wenigstens Thatsachen zu sammeln, denn dass eine factische Erforschung einer unterirdischen Strecke von 18.600 Kl. (fast 5 Meilen), nicht auf den ersten Anlauf hin gelingen werde, lag auf der Hand. Nach einer Recognoscirung des Terrains von Sessana, Optschina, Trebich, Divazza und St. Canzian begann ich mit den nöthigen Arbeiten an letzterem Orte, um die unterir-

dische Richtung des Flusses kennen zu lernen und ihm so weit als möglich zu folgen.

Auf dem nordwestlichen Laufe der Recca durch ihr Sandsteinthal trifft sie bei Vrem auf die Kalkformation, welche das Thal in einem Halbkreise vollkommen abschliesst, und zwar im westlichen Hintergrunde durch eine schroffe 400′ hohe Wand, auf welcher die Häuser von Nakle und St. Canzian stehen, bis an den Rand des Abgrundes hinaus gebaut. Eine etwa 50′ hohe, halb so breite Spalte nimmt den Fluss auf, der aber schon nach etwa 50 Kl. eine schornsteinartige Kluft passirt, welche den ganzen Berg durchbohrt und deren Oeffnung oben in St. Canzian nächst der Kirche in einem Garten sich befindet. Etwa 50 Kl. weiterhin öffnet sich eine an 70 Kl. breite Dolline, in deren Tiefe der Fluss wieder zu Tage tritt. Diese erste unterirdische Strecke desselben wurde von einem Einwohner von St. Canzian im Sommer bereits halb schwimmend, halb watend und über die Felsblöcke kletternd zurückgelegt. Ein schmaler Felsenrücken trennt diesen Kessel von der grossen berühmten Dolline von St. Canzian, einer der grossartigsten Scenerien des Karst. 500 theils in den Felsen gehauene, theils aus Blöcken zurecht gelegte Stufen führen den Schwindelfreien hinab in denselben, der von 3 Seiten von schroffen, zum Theil überhängenden Wänden gebildet wird, deren westliche über 500′ fast senkrecht emporsteigt. Nur an der Südseite senkt sich ein rasiger Abhang einwärts, bis auch er mit einer 40 Kl. hohen Wand in die Tiefe abstürzt. Unten angelangt sieht man dass der Felsenrücken, welcher die beiden Dollinen trennt, eine an 50° hohe aber nicht über 4° breite Spalte enthält, aus welcher der Fluss in einer reizenden Cascade 30′ hoch herabstürzt und ein schönes spangrünes Bassin füllt, 88′ breit, 222′ lang. Die Passage des Flusses unter dem erwähnten Felsenbogen durch, etwa 60′ lang, ist also das zweite isolirte Stück seines unterirdischen Laufes.

Mächtige Felsblöcke, von den Wänden herabgestürzt, liegen am Ausgange des Bassins und bilden für dessen Abfluss einen schmalen Canal, der namentlich dort, wo er den ausspringenden Fuss der Wand selbst berührt, bis auf 12′ eingeengt wird. Durch denselben eilt die Recca der westlichen hohen Wand zu, durch welche sie zum dritten und letztenmale unter die Erde sich stürzt. Der Eingang

zu dieser eigentlichen „Recca-Höhle" ist jedoch nicht sichtbar, sondern hinter einem Felsen-Vorgebirge verborgen.

In der nördlichen Wand des Kessels öffnet sich an 150′ über dem Bassin eine geräumige Tropfstein-Höhle, welche 132 Kl. nordwestlich in das Innere führt, mit zahlreichen schlottähnlichen Oeffnungen, welche mit der Oberfläche des Karstes communiciren, und Schlammablagerungen vor sich haben, von den Tagwässern herrührend, denen sie zum Abzuge dienen. Wie dies bei den meisten Höhlen der Fall ist, erweitert sich auch diese gleich anfangs zu einem ansehnlichen Dome von etwa 60′ Höhe, und verengt sich im weiteren Verlaufe. Im Eingange hat man ein paar rohe Tische und Bänke für die Besucher hergerichtet. Jedem muss die bedeutende Verschlämmung dieses Domes auffallen, die wohl zunächst dadurch zu erklären, dass einzelne Hochwässer der Recca bis da hinauf gereicht haben. In der That berichten die Anwohner einstimmig, dass im Jahre 1826 das Wasser nicht nur bis zu dieser Höhle, sondern noch höher gestiegen sei, und zeigen fast am obersten Rande der Spalte, durch welche die Recca hereinstürzt, wohl 40 Kl. über dem Bassin, den eingeklemmten Theil einer Bettstelle, der damals auf den Fluthen schwimmend und an die Felsen geworfen, dort oben stecken geblieben ist. Auch sonst sieht man in den Wänden Löcher und Höhlungen, und insbesondere befindet sich dicht an dem Treppensteige, der in den Kessel herabführt, ein Loch, welches in einen nur schliefbaren Stollen führt, der in der Spalte ober dem Wasserfalle endet, und dort ein höchst eigenthümliches Schauspiel gewährt.

Die Anlage der Treppe u. s. w. wurde von den Gemeinden St. Canzian und Nakle auf Anregung des damaligen Kreisbeamten Tomincz unternommen, und der Steig auf halbem Wege durch eine Thür verschlossen, zu welcher man in Nakle den Schlüssel gegen einen geringen Beitrag zur Erhaltung der Anlagen bekömmt [1]). Leider weiset das Fremdenbuch nur spärlichen Besuch nach, und die Anlagen gehen ihrem Verfalle entgegen.

---

[1]) Die Ueberschrift der Thüre lautet:

„Imperante Augusto Francisco I."
thoMJnCJJ CVrJs aC
VicI JnDagIne patVJt.

Es handelte sich vorerst darum, die Kähne auf das Bassin hinab zu bringen, was keine kleine Arbeit war, da sie über die obere Hälfte der Steintreppe getragen werden mussten, und erst weiterhin an einem Seile hinabgelassen werden konnten. Mit Vorsicht legt man den engen Canal zurück und erreicht nach 30 Kl. vom Bassin erst den eigentlichen Eingang der Recca-Höhle, etwa 5° hoch, 4° breit, in welche der Fluss einmündet, an zahlreichen Klippen sich brechend. Von dem Rande des Bassins konnte man auch über die glatten schroffen Felsen kletternd nicht ohne Gefahr bis hieher gelangen; ich liess nachmals für diesen täglich von uns zurückzulegenden Weg über eine Bucht, 6′ über dem Wasserspiegel, ein paar Trambäume legen und einige Stufen sprengen, um die Wasserfahrt zu ersparen, da die Schiffe im Innern der Höhle benöthigt wurden. Im Innern der Höhle kann man am rechten Ufer bei niederem Wasserstande noch einige Klafter weit vordringen, dann aber nur mehr zu Schiffe. Der Fluss hat starken Fall und es ist rathsam, den Kahn an einem Seile abwärts gleiten zu lassen, da man schon nach 50 Kl. den ersten Wasserfall trifft, wo man sich links halten, und einen emporragenden Felsen gewinnen muss. Der Hauptstrahl des Wassers fällt an der rechten Seite dieses Felsens 13 Fuss tief hinab, unter demselben aber, in 8′ Tiefe, ragt aus dem unteren Flussbette eine Felsplatte hervor, auf die man hinabspringen musste, um die Kähne den Fall hinab zu leiten. Dieser Sprung und das Zurückklettern stand uns täglich bevor, so lange wir in der Höhle zu thun hatten, eine eben so beschwerliche als zeitraubende Operation. Da entdeckte ich unter dem Falle am rechten Ufer hoch oben eine grosse Spalte, und erinnerte mich, vor dem Eingange, etwa 15° über dem Wasserspiegel, an derselben Seite eine Höhle gesehen zu haben. Ich stieg hinauf und fand einen imposanten Dom von 12° Höhe und Breite, der sich westlich einwärts zog, aber nach 72° im rechten Winkel nach Süden umbog, senkrecht auf die Richtung des Flusses, zu welchem diese Höhle mit weiteren 25 Kl. schroff abstürzt. Auch diese Höhle ist stark verschlammt und enthält vom Wasser hereingetragene Trümmer, unter denen wir einen Klotz aus einer Walkmühle fanden. Ueber den letzten Absturz, eine Schichtungsfläche von etwa 30 Grad, 12 Kl. lang, dann 2 Kl. senkrecht abgerissen, wurde eine Strickleiter gelegt, auf welcher hinab steigend wir unten geräumiges Felsufer

fanden, dicht unter dem ersten Falle. Der Fluss bildet hier ein kleines Bassin, welches wir zu unserm ersten Hafen erkoren, nachdem die Schiffe den erwähnten Fall passirt hatten. Durch jene trockene Höhle und über die Strickleiter konnten wir also den ersten Fall umgeben, was für unsere weitern Arbeiten sehr zu statten kam. Etwa 20 Kl. weit kann man auch hier wieder am rechten Ufer über die Felsblöcke vorwärts klettern, erreicht aber dann einen zweiten Fall von 12 Fuss Höhe (65 Kl. vom ersten Falle entfernt), neben dem man bei kleinem Wasser zwar über die Klippen hinabsteigen kann, dann aber werden die Wände senkrecht, und nur im Kahne kommt man weiter. Auch hier findet sich unter dem Falle ein kleines Bassin — der zweite Hafen. Nach der Versicherung eines Mannes aus Mattaun, der H. Swettina und jetzt auch uns begleitete, kam H. Swettina nur bis hieher.

Die Höhe der Höhle ist überraschend; bis zum ersten Falle beträgt sie nicht über 10 Klafter, dann aber erreicht sie an einigen Stellen sicher 40; die Breite erreicht jedoch keine 20. Von dem zweiten Falle weg passirt der Kahn einen engen Canal zwischen den Felswänden, wo die Strömung so stark ist, dass man grosse Vorsicht anwenden muss, nicht an eine der vorspringenden Klippen geworfen zu werden, und auch hier den Kahn an einem Strick abwärts gleiten lässt. Nach etwa 30 Kl. vom Falle erweitert sich dass Flussbett wieder, dessen rechte Wand im Canal nur ein hohes schroffes Vorgebirge war, und man erreicht ein geräumiges Bassin in dem grossartigsten Dome der ganzen bisher bekannten Partie der Höhle. Am rechten Ufer liegen ungeheure Felsblöcke, über die man eine Strecke klettern kann, aber bald zudem dritten Falle kommt, der zwar nur 3′ hoch ist, zu dem aber die Strömung heftig zieht. Man muss sich daher, so bald man den Canal verlässt, links halten, wo man einen guten Landungsplatz findet. Die Höhle ist hier von ansehnlicher Breite, und man ist im Stande, an 75 Kl. weiter abwärts über die Felsen zu klettern, gelangt aber sodann zu dem vierten Wasserfalle, der vor der Hand jedem weitern Vordringen ein Ende setzt. Er stürzt zwischen senkrechten Wänden hinab, indem sich an ihm der Dom zu einer schmalen Spalte zwischen hohen vorspringenden Felsenwänden schliesst, und hat mindestens 24′ Höhe. So weit es der Fackelschein und bengalisches Licht unterscheiden lässt, öffnet sich unterhalb ein breiter langer

Canal und man hätte Hoffnung auf gutes Fahrwasser. Auch dürften bedeutende Katarakte weiterhin wohl nicht mehr vorkommen, da der Fluss auf der Strecke von etwa 700 Klaftern, von dem Puncte wo er sich unter St. Canzian zum ersten Male in die Felsen verliert, bis unter diesen vierten Sturz einen Fall von wenigstens 100 Fuss hat. Auf die Strecke von da bis zur Trebichgrotte, 5900 Kl., kämen daher nur mehr 440—50 Fuss Gefäll, das ist gegen 82 auf 1000 Kl.

Um über diesen Fall hinabzukommen ist aber eine vorbereitende Arbeit von 10—14 Tagen erforderlich, da in die Felsenwand, und zwar in ziemlicher Höhe über dem Wasserspiegel, Eisenstäbe eingestemmt werden müssten, um Balken darüber zu legen, von deren letztem eine Strickleiter ausser dem Falle in das ruhige Wasser hinabgelassen, und dort an der Wand ein Standpunct gewonnen werden müsste, von dem aus das Hinablassen der Kähne über den Fall geleitet, und wo diese dann befestigt werden könnten. Zu dieser Arbeit reichte die mir bemessene Zeit nicht aus, und ein inzwischen eingetretenes Hochwasser bewies uns auch, dass diese Vorkehrungen mit aller Umsicht und Sorgfalt getroffen werden müssen, will man sich nicht den Rückzug abgeschnitten sehen. Nach einem so milde verlaufenen Winter hatten wir, seit dem Beginn unserer Untersuchung der Reccahöhle, mit plötzlich eingetretener Kälte zu kämpfen. Der Canal, unterhalb dem Bassin im grossen Kessel, war fest zugefroren, und wir waren froh, die Schiffe Tags zuvor über den ersten Fall in das Innere der Höhle gebracht zu haben, wo noch bis 100 Klafter einwärts alle Wasserlöcher zugeeiset und die Felsen mit Glatteis bedeckt waren; der Fluss hatte eine Temperatur von 0·6° R. Am 6. März trat ein starker Schneefall ein, der Abends in Regen überging; der gefrorene Boden vermochte aber den Niederschlag nicht rasch genug aufzunehmen, er wurde der Recca zugeführt, und binnen neun Stunden war das Wasser im Kessel um eilf Fuss gestiegen! Unser Steg und drei Schiffe waren am Morgen spurlos verschwunden.

So kurz aber auch die Strecke ist, welche wir im Innern der Recca vordringen konnten (220 Kl. vom eigentlichen Eingange), so glaube ich doch auf die Richtung des Flusses einen Schluss ziehen zu können, welcher nicht ohne praktische Folgen ist. Die Schichtung ist im Kessel und in der Höhle überall sehr deutlich

zu sehen, und constant südsüdwestlich mit einem Fallen von 29 bis 32 Grad. Es ist klar, dass der Fluss auf den Schichtungsflächen seinen Weg gefunden, nicht aber dieselben senkrecht durchbrochen haben kann. Seine Richtung wird daher eine westliche oder westwestnördliche sein, nicht aber eine nordwestliche oder nördliche, da ein Verwerfen der Schichten je weiter einwärts, also um so entfernter von der Grenze der Formation, nicht wohl zu vermuthen ist. Diese Richtung führt aber von St. Canzian über Corgnale (wo sich die bekannte Grotte findet) und Lippiza, gerade zur Trebichgrotte, und wäre daher ein neuer Beweis, dass daselbst wirklich die Recca gefunden wurde. Der Meinung Einiger, dass die Recca in einem nach Norden ausspringenden Bogen von St. Canzian über Divazza, Povier, Merzana sich nach Trebich wendet, wäre demnach eine irrige, und die Versuche durch einen abgeteuften Schacht, mit Benützung der natürlichen Klüfte, ähnlich wie bei der Trebichgrotte das unterirdische Flussbett an einem Puncte dieser letzteren Richtung zu erreichen, müssen fehlschlagen. Ein unterirdisches Wasser-Reservoir kann allerdings erreicht werden, deren muss es gar viele geben, aber nicht das Flussbett selbst. Die beiden hier angedeuteten Richtungen des Flussbettes werden durch zwei Muldenthäler bezeichnet, die durch einen Höhenzug getrennt sind, der mit dem Goli Verch bei Orlik beginnt. Die südlichere, über Corgnale, liegt tiefer, und in derselben sind bereits mehrere natürliche Schachte von grosser Tiefe bekannt, wie z. B. bei Basovizza. Die Grotte von Corgnale selbst gibt dieser Ansicht nur um so mehr Bedeutung, denn ich zweifle keinen Augenblick, dass sie sich zur Reccahöhle eben so verhält, wie die trockene Adelsberger Grotte zur Poikhöhle. Man sollte denken, dass es keine grosse Schwierigkeit haben müsste, bis Corgnale vorzudringen, wenn nur der vierte Wasserfall einmal bezwungen ist; Corgnale ist von St. Canzian in gerader Linie nur 1000 Klafter entfernt, und bei Planina konnte ich 1580 Klafter im östlichen Arme der dortigen Höhle vordringen; von dem vierten Falle dürften vielleicht nur 1200 Klafter bis Corgnale zurückzulegen sein.

Wie dem auch sei, ich musste den Versuch aufgeben, dem Flusse weiter einwärts zu folgen, und wandte mich nunmehr zur Trebichgrotte, um wo möglich von dieser aus das Flussbett auf-

oder abwärts weiter kennen zu lernen. Ueber Anordnung des Hrn. Podestà von Triest waren indess die Leitern in dem dortigen Schachte wieder untersucht, und einige schadhaft gewordene mit neuen vertauscht worden, und am 11. März befuhr ich die Trebichgrotte mit Hrn. **Rudolf**, der bereits in den früheren Tagen einmal unten war. 66 Leitern führen in die Tiefe, die meisten 12 Schuh lang, mehrere doppelt, eine dreifach; $^3/_4$ Stunden brauchten wir in die Tiefe, $1\,^1/_2$ herauf; von Gefahr ist jetzt bei dieser Expedition keine Rede mehr. Auf der vorletzten Leiter fanden wir $1\,^1/_2$ Fuss tiefen Schlamm, der von dem erwähnten Hochwasser herrührte, welches also in der Höhle bis an 180 Fuss sich aufgestaut hat. Man erhält dadurch einen Begriff von den Wassermassen, welche sich oft genug in jedem Jahre in dieser Höhle ansammeln müssen, da jenes Hochwasser zwar zu den ungewöhnlich rasch eintretenden, aber keineswegs zu besonders grossen gehörte. Es ist übrigens begreiflich, dass zwei Tage erforderlich waren, um durch die stellenweise sehr engen Passagen alle Geräthschaften und die Breter hinabzuschaffen, aus welchen unten der Kahn zusammengesetzt wurde, in dem der Wasserspiegel befahren werden sollte.

Unsere Hoffnung, das Flussbett von hier aus weiter zu verfolgen, wurde aber getäuscht [1]. Einige Klafter mehr wurden zurückgelegt als bei den früheren Gelegenheiten (im Ganzen 190 Kl.), indem der niedere Felsenbogen, durch den der Fluss eintritt, durchschifft wurde, aber sowohl aufwärts als abwärts war keine Kluft oder Spalte zu entdecken, durch welche das Wasser seinen Weg nimmt. Die Wände reichen allerwärts tief unter den Wasserspiegel herab; aufsprudelnd treibt der Fluss unter der oberen Wand herein, hinab wirbelnd tritt er unterhalb der westlichen aus. Die heftige Strömung erheischte bei der Fahrt um so grössere Vorsicht, als das Wasser trübe war und die unter der Oberfläche liegenden Felsen nicht erkennen liess. Seine Temperatur war 3° R. [2]. Die Trebichhöhle ist also eine abge-

---

[1]) In allen Karst- Höhlen, welche strömendes Wasser enthalten, fand ich die Luft nicht nur vollkommen respirabel, ich spürte nicht einmal die geringste Unbehaglichkeit. In der Trebichgrotte ist dies nicht minder der Fall; mit dem heftigsten nervösen Kopfschmerz unternahm ich ihre Befahrung, und verlor denselben sogar in der Tiefe.

[2]) Für den Besitzer der Abhandlung von Hrn. Morlot „Ueber die geologischen Verhältnisse in Istrien", welche eine Abbildung der Höhle nach Sforzi's

schlossene Kammer in dem Höhlenzuge der Recca, wie es die Piuka Jama an der Poik ist, u. dgl. Wenn man die ungeheure Wassermenge bedenkt, welche die Höhle zu fassen im Stande ist und jährlich auch mehrmals fasst, so dass die Wände einem Seitendruck von 64—65 Millionen Kub. Fuss Wasser widerstehen, so wird man wohl nicht geneigt sein, auf vorzunehmende Sprengungen viele Hoffnung zu gründen, um durch diese den Canal zu entdecken, welchen das Wasser oberhalb oder unterhalb benützt. Zu dem ist das Sprengen in diesem Raume eine Arbeit von grosser Gefahr, da das Gestein von grosser Brüchigkeit und durch die Erschütterung des Schusses leicht Verschüttungen eintreten können. Hr. Rudolf fand einen gewaltigen Felsblock, der zwischen seinen zwei ersten Besuchen, die er der Höhle abstattete, vom First herabgestürzt war.

Obwohl schon die erste Recognoscirung der Trebichhöhle wenig Aussicht auf Erfolg darbot, so wurde doch ein Kahn unten gezimmert und die 2 Tage, welche dazu und zu den andern Vorbereitungen nöthig waren, benützte ich zu einer vorläufigen Umschau in der Gegend zwischen Sessana und Duino. Ich hatte die Einmündung der Recca gesehen und eilte zunächst ihrer wahrscheinlichen Ausmündung zu, dem berühmten Timavo. Virgil's Antenor

. . . potuit . . . .
. . . . fontem superare Timavi
Unde per ora novem vasto cum murmure montis
It mare praeruptum, et pelago premit arva sonanti".

Die Genauigkeit der Alten in Beschreibungen ist bekannt, und die Bestimmtheit von Virgil's Angaben lässt keinen Zweifel zu, dass zu seiner Zeit der Timavus wirklich 9 Mündungen gehabt, mit gewaltigem Getöse dem Berge entstürzt und dem Meere zugerauscht sei.

Wenn man bei der Häusergruppe von S. Giovanni di Duino aber nur drei Quellen des Timavo sieht, und von dem Rauschen und Brausen nichts gewahr wird, so wird man desshalb noch nicht berechtigt, in Virgil's Angaben einen Zweifel zu setzen, man muss nur der

---

Zeichnung enthält, bemerke ich, dass die Spalte, welche links im Hintergrunde über dem Wasserspiegel erscheint, das Resultat einer optischen Täuschung und nur der Schlagschatten eines Felsstückes ist. Es zeigt sich nirgends eine Oeffnung. Eine Höhle in der östlichen Wand endet nach wenigen Klaftern.

Natur ihre Berechtigung lassen, in fast 2 Jahrtausenden die Gestalt des Schauplatzes zu ändern. Wirklich sind es nur 3, unmittelbar bei S. Giovanni neben einander liegende Quellen, deren Abfluss heut zu Tage als Timavo bezeichnet werden, aber es hält nicht schwer, 7,9 ja noch mehr nachzuweisen, deren Gewässer mit jenen sich vereinigen und allerdings in einen Strom verschmolzen dem Meere zueilen, wenn dieser gemeinschaftliche Strom auch kaum 2 Miglien bis zum Meere zurücklegt. Bei S. Giovanni mündet ein nach Südost streichendes Thal, in dem die Seen von Doberdo, Pietra Rossa und ein paar kleinere Teiche terrassenartig in Mulden übereinander liegen, in einander abfliessen und zuletzt das jetzt sogenannte Flüsschen Locavaz bilden, welches 4 Miglien unterhalb des Lago di pietra Rossa mit den drei Quellen des Timavo sich vereinigt[1]). Mit demselben vereinigt sich ferner das Gewässer, welches im Lisert-Sumpfe 2½ Miglien nordwestlich von St. Giovanni entspringt, und in nassen Jahren sind dies nicht die einzigen Quellen, sondern allenthalben an den genannten Orten sprudeln Wässerchen hervor. Bei St. Giovanni selbst dringen zwischen den 3 Hauptquellen mehrere kleinere unbeachtet aus dem Boden hervor.

Zweifelsohne erhielt erst der schiffbare Strom, welcher aus all' diesen Quellen gebildet wurde, den gemeinsamen Namen Timavus, und es wäre eben so irrig, diesen auf die 3 Hauptquellen allein beschränken zu wollen, als es bei anderen Flüssen der Fall ist, die aus mehreren Quellen entspringen. Wenn daher Strabo von 7, Virgil von 9 Quellen spricht u. s. w., so haben beide eben so recht, als wenn Jemand heut zu Tage nur 6 oder 5 annehmen oder bei nasser Witterung deren noch einmal so viel zählen wollte.

Virgil's Beschreibung aber konnte nur von den jetzigen 3 Hauptquellen gemeint sein, welche östlich von der Kirche St. Gio-

[1]) Siehe die Karte in: Indagine sullo stato del Timavo e delle sue adjacenze al principio dell' era cristiana dell' Al. Giuseppa Berini di Ronchi di Monfalconi. Udine 1816. 4° mit 2 Taf. Dr. P. Kandler hat in der von ihm herausgegebenen Zeitschrift „L'Istria", 1850, 14 Settembre, Nr. 37, diese Verhältnisse zur Evidenz erwiesen, und zugleich, mit der diesen Archäologen auszeichnenden Umsicht, die classische Topographie dieser Gegend gerechtfertigt.

vanni am Fusse eines bogenförmig sich erhebenden Felsens entspringen, und zwischen denen, wie schon erwähnt, mehrere kleinere liegen, so dass bei Regenwetter man leicht 9 und mehr Ausbrüche zählen könnte. Die mittlere Quelle hat etwa 15′ Felsen über sich, die westliche 9, die östliche 8. Das Wasser wallt mit starker Bewegung, aber fast geräuschlos unter dem Felsen hervor, der unter die Oberfläche reicht, und nur bei der östlichen Quelle ist ein Kochen vernehmbar. Bei Hochwasser ist die Erscheinung allerdings bedeutender, die aber bei kleinem Stande des Flusses nicht einmal so auffallend ist, als jene bei der Obresaquelle im Mühlthale bei Planina, wo übrigens ganz dieselben Verhältnisse obzuwalten scheinen: eine mächtige Felsmasse staut nämlich die aus dem Innern des Karstes herabdringenden Wasser, indem die ihnen gegebenen Oeffnungen unter dem Niveau selbst des niedrigsten Wasserstandes im Inneren liegen. Man hat aber vor den genannten Quellen des Timavo Wehren gebaut und dadurch das Wasser auch ausserhalb wieder gestemmt und zwar auf 3′ Höhe. Würden diese Wehren cassirt, so würde der Fluss in seinem natürlichen Zustande unter dem Felsen hervorstürzen, wenn auch die ganze Erscheinung nicht mehr so imposant sein dürfte als zu Virgil's Zeiten, da der Fluss keineswegs mehr so starkes Gefälle hat, indem das Flussbett durch dessen starke Versandung bedeutend erhöht wurde. Es brechen von Duino gegen Triest zu mehrere Quellen am Fusse des Karstes unmittelbar in das Meer hervor, wie z. B. gleich eine bei Sistiana, in der nächsten Bucht bei Duino, welche zur Zeit der Fluth vom Meere bedeckt wird. Es ist wohl kein Zweifel, dass diese Quellen von dem unterirdischen Hauptstrome gespeiset werden, und nicht unwahrscheinlich, dass einige erst entstanden oder doch verstärkt wurden, seit der Timavo für Mühlenwerke aufgedämmt wurde. Ist die frühere Stärke des Flusses nicht endlich auch ein Beweis dafür, dass der Karst ursprünglich bewaldet war?

Benini und Kandler haben nachgewiesen, dass die verschiedenen Hauptquellen des Timavo aus ganz verschiedenen Gegenden ihre Wasser beziehen. Die erwähnten kleinen Seen von Doberdo dienen der Wippach zu unterirdischen Abzügen, welche demnach in ähnlicher Weise Sauglöcher in ihrem Bette enthalten muss, wie der Unz-Fluss bei Planina. Die 3 Hauptquellen bei

St. Giovanni aber gelten allgemein für die Mündungen der Recca.

Aus dem Bache, der bei Vrem kaum einen Kahn trägt, ist ein Fluss geworden, dessen jede Mündung einen Arm bildet, in dem ein Trabakel vor Anker liegt, welches die Producte der dortigen Mühlen nach Triest bringt; der Timavo ist buchstäblich bis zu seiner Quelle schiffbar. Das Wasser ist bedeutend kälter als das der anderen Quellen. Die östliche Quelle hat 9 Wassertiefe, die mittlere 6, die westliche 3, aber nach anhaltenden Regengüssen im Karst überschwemmen sie die ganze Niederung und steigen auf 3 bis 5 Fuss Höhe. Dann führt das Wasser viel Sand und Schlamm, auch Pflanzentheile mit sich und Dr. Kandler fand diesen Quellensand des Timavo mit jenem aus der Trebichgrotte und der oberen Recca bei Vrem vollkommen identisch[1]). Diese Massen von Sand und Schlamm sind so bedeutend, dass sie die Ursache der Sandbänke sind, welche von Jahr zu Jahr vor der Mündung im Meere anwachsen und sich bereits bis gegen den Hafen von Duino erstrecken. Auch Forellen kommen manchmal aus den Quellen heraus, Proteen aber wurden weder hier noch sonst in dieser Gegend bemerkt.

Der Karst hat bei Duino schon eine so geringe Höhe, dass nicht zu vermuthen war, der Fluss werde unter der Erde grosse Weitungen durchströmen und eine Befahrung stromaufwärts zulassen. Bei den Quellen des Timavo ist es, wie erwähnt, unmöglich einwärts zu dringen, dass aber auch hier Alles unterminirt ist, beweiset folgende Thatsache: Vor 6 Jahren brach die Strasse, welche nur wenige Klafter hinter den Quellen vorbeiführt, an einer Stelle ein, als gerade ein mit Ochsen bespannter Wagen darüber fuhr. Der Knecht, der daneben ging, rettete sich, und einer der Ochsen kam unter den Felsen durch, einige Klafter abwärts der Quelle im Flusse wieder zu Tage. — 100 Kl. aufwärts hinter der östlichen Quelle führte man uns zu einem der im Karst so häufigen Schachte, in welchen der Sohn des Wirthes von St. Giovanni hinabstürzte, als er einer geschossenen Taube nachgestiegen. Wir

---

[1]) Hacquet erzählt, dass man einen Eimer dieses Wassers nach Wien geschickt habe, um es auf metallische Theile zu untersuchen!

fanden den Schacht 28 Kl. tief, davon 13 Kl. mit stehendem Wasser erfüllt.

Auf dem höher gelegenen Theile des Karstes, von Duino gegen Sessana, war aber zu hoffen, dass sich mehrere Abgründe von bedeutender Tiefe finden würden, in deren einem es vielleicht gelingen konnte, den unterirdischen Wasserspiegel wieder aufzufinden. Es wurden deren 29 untersucht, welche hier der Reihe nach aufgezählt werden sollen; der beigegebene Plan, welcher dieselben Zahlen wie das Verzeichniss enthält, veranschaulicht die Lage derselben.

1. Ein Schlund zwischen Fernetich und Orlik ist 234′ tief, der Boden mit Dammerde und hineingeworfenen Steinen bedeckt.

2. Ein zweiter daselbst hat nur 78′.

3, 4, 5, 6, 7, sämmtlich bei Fernetich, haben 102, 126, 54, 72, 90 Fuss Tiefe.

8. Auf der Hutweide von Briszhiaka ist der Abgrund *brezen pri macji Cuži* von den Anwohnern genannt, in welchen vor einigen Jahren ein Schmuggler stürzte, als er von der Finanzwache verfolgt wurde. 384′ ist dieser Schlund tief; 156′ geht er senkrecht hinab, dann über einen Absatz 60′ thonlägig, dann wieder senkrecht. Die Wände schliessen sich abermals, bis in der angegebenen Tiefe von 384′ nur eine ganz enge nicht mehr schliefbare Kluft übrig ist. Das Licht brennt noch immer gut, das Athemholen ist leicht, obwohl nicht so wie über Tags, aber von einem Luftzuge war keine Spur zu bemerken. Der Gemeindehirt von Briščji[1]) wurde ersucht, diesen Abgrund zur Zeit der Hochwässer und Wolkenbrüche zu beobachten, was er treulich zu befolgen versprach.

9. Bei demselben Orte 156′ tief.

10. Westlich von demselben Orte befindet sich ein Abgrund, der vielmehr eine Grotte genannt werden muss, welche 2 Eingänge hat. Sie enthält ausgezeichnet schöne nnd hohe Stalagmiten von blendender Weisse, ist aber gefährlich zu befahren; der eine Schacht wegen des vielen Gerölles, der andere wegen der vielen lockeren Felsstücke an der beinahe senkrechten Wand.

---

[1]) Die Generalstabskarte hat „Briszhiaka".

11. Südlich von Gross-Repen befindet sich die *maćja jama* 156' tief.

12. Am Wege zwischen Klein-Repen und Prosecco hat ein Schlund 216'; ein anderer

13. östlich von Gabrovizza 204' Tiefe und ein anderer daselbst

14. 330' Tiefe. Dieser ist eigentlich eine geräumige Höhle, nur mit grosser Beschwerde zu befahren, welche bis zum Grunde gleich weit bleibt, der mit Gerölle bedeckt ist.

15. In der Nähe dieser Höhle befindet sich eine Grotte 300' tief, welche ausnehmend schöne Partien enthält, und zwischen beiden eine Pinge, von welcher die Anwohner behaupten, zu Zeiten daselbst Wasser rauschen gehört zu haben.

Herr Rudolf liess 18 Fuss tief die erstgenannte Höhle von dem Gerölle säubern und würde die Arbeit fortgesetzt haben, wenn sich nicht bei dem eingetretenen Regenwetter kohlensaures Gas in der Tiefe angesammelt hätte, welches zuletzt 4' Höhe erreichte.

Zwei Anwohner wurden ersucht, auf diese Gegend, besonders bei anhaltendem Regen, genau Acht zu haben und ihre Beobachtungen aufzuzeichnen.

16. Gleichfalls bei Gabrovitza ist 282' tief.

17, 18 liegen nahe beisammen am Wege von Gabrovitza nach Sgonico, erstere 168, letztere 96' tief; in diesen waren die Anwohner einmal hinabgestiegen, als eine Kuh hineingefallen.

19. Am Wege von St. Croce gegen Brisziahaka, 126' tief.

20. Am Wege vom letzteren Orte gegen Samatorza, 162' tief.

21. Zwischen Nabresina und Samatorza befindet sich eine Höhle 138' tief.

22. Am Wege von Nabresina nach Sluina ein Abgrund von 114' Tiefe.

23. Eine Höhle bei Sluina hält 102';

24. eine zwischen Repen-tabor und Vogle 90';

25. eine zwischen Verkoole und Kreple 252';

26. eine bei Dutuole 90';

27. eine bei Krainavas 126'

28. und eine zwischen Pliskavica und Velki dol 131' Tiefe.

Beinahe von jedem dieser Abgründe geht die Sage, dass ein Mädchen oder ein Paar Ochsen hineingestürzt und am Timavo herausgekommen seien.

So wie östlich von Sessana gegen St. Canzian ein Höhenzug zwei parallele Mulden von einander scheidet, so ist dies auch westlich von Sessana der Fall, wo dieser Höhenzug durch den Ocziak und den Berg, welcher die weithin sichtbare Kirche von Reppen dann den Wounik, von 1711′ Seehöhe, bezeichnet wird. Die bisher aufgezählten Abgründe liegen alle in der von dieser Hügelreihe südlich gelegenen Mulde, welche sich als die Fortsetzung jener östlichen darstellt, in der Trebich, Lippiza etc. liegen, und es ist daher wahrscheinlich, dass diese Schachte mehr oder weniger auf der Richtung des unterirdischen Flusses stehen, welcher sich immer mehr dem Abfalle des Karstes gegen das Meer zu nähert, bis er bei Duino selbst in dasselbe ausbricht.

Aber nicht minder interessant und wichtig ist die Mulde, welche sich nördlich von den genannten Höhen über Creple, Duttoule, Pliskavica, Goreansca, Prestovizza bis zum Lago di pietra rossa hinzieht. Zwischen Sessana und Tomaj, bei Creple, glaubt man ein ehemaliges Flussbett vor sich zu haben, und diese schluchtartige Mulde behält ihren Charakter lange hin, durch eine tiefere Erdschichte über dem Felsboden und durch so schöne Vegetation ausgezeichnet, dass man vergisst, auf dem öden Karste zu sein. Bei Platzregen und Wolkenbrüchen nun füllt sich diese Schlucht so schnell mit Wasser, dass ein ordentlicher Bach gebildet wird, der aber eben so schnell wieder verschwindet, indem das Wasser in die vielen Sauglöcher und Klüfte sich rasch verliert. Wenn aber das Wasser schon abgeflossen ist, ein oder zwei Tage nach einem solchen Regengusse, beginnt regelmässig eine ganz eigenthümliche Erscheinung, eine Reihe von Erdfällen nämlich. In ganz kurzen Distanzen bilden sich Einstürze und kleine Höhlen von 3 bis 4, aber auch von 6 Klafter Tiefe. Diese Einstürze werden aber in der Folge wieder vertragen, und an Stellen, wo vor zehn Jahren deren gewesen, sieht man jetzt nur unbedeutende Pingen.

Es ist klar, dass unter dieser Mulde grosse Höhlenräume sich erstrecken müssen, sonst könnten diese vielen Einstürze nicht erfolgen; eben so natürlich ist es, dass sie in ihrem untersten Stockwerke mit Wasser erfüllt sein werden. Der grössere Reichthum

an Dammerde in dieser Gegend ist Ursache, dass die erwähnten kleinen Einstürze sich wieder bald vertragen, und vermuthlich auch davon, dass das Mundloch so manches grösseren Schachtes, einmal verstürzt, auf diese Art der Beobachtung entgeht. Doch ist zwischen Krajnavas und Duttoule, 1/4 Stunde ausser der Schlucht selbst, eine 210 Schuh tiefe Höhle, welche sich erst vor etwa dreissig Jahren gebildet hat (Nr. 29). Etliche 20 Klafter von der gleich zu erwähnenden Quelle bei Krainavas, abwärts gegen Pliskavica, zeigt man in der Schlucht selbst die Ruine eines Kalkofens, der schon ganz fertig zum Anlassen da stand, als sich plötzlich eine Höhle bildete, und er einstürzte. Etwa 500 Klafter weiterhin sieht man eine kesselförmige Vertiefung, die einst ausgefüllt gewesen, und einen Acker getragen haben soll. Ein Eigenthümer trieb einst am Tage des h. Josephs Blutschande daselbst, da öffnete sich die Erde, verschlang die Tochter sammt dem Gespann, und der Vater wurde mit Blindheit geschlagen. Die Sage lässt übrigens das Mädchen ein Jahr später am selben Tage im Bette des Timavo wieder ans Tageslicht kommen.

Die Quellenarmuth des Karstes ist bekannt, um so merkwürdiger sind gerade in dieser Gegend zwei nie versiegende Quellen, welche auf dem nördlichen Abhange des Gebirges Žikanic, etwa 60 Fuss über der Thalsohle sich befinden.

Nr. 30 des Planes bezeichnet die Lage der einen, westlich von Duttoule auf dem Grunde des Jerni Gamisel. Sie hatte am 30. März 8° R. bei einer Lufttemperatur von 13;

Nr. 31, die zweite, etwas stärkere, liegt eine Viertelstunde von Krainavas, hat die gleiche Temperatur, und versiegt auch bei der grössten Trockenheit nie.

Niemand wird daran zweifeln, dass mit dem Timavo nicht bloss das Gewässer zu Tage bricht, welches die Recca bei St. Canzian unter die Erde führt; dagegen spricht schon der Augenschein, indem der Timavo um so viel stärker erscheint, als die Recca verschwindet. Dieser Fluss ist vielmehr das Product des gesammten Niederschlages, welcher dem ganzen Plateau zwischen dem Meere und dem Brenizza-Wippachthale angehört, mit Ausnahme dessen, was letzterem selbst unterirdisch zugeführt werden mag. Keine Gegend des Karstes ist so arm an wasserführenden Mulden als eben diese, welche nicht das geringste fliessende Wasser aufzuweisen hat, um so grossartiger und ausgedehnter müssen dem-

nach hier die unterirdischen Höhlenbildungen sein, von denen aber so gut wie gar nichts bekannt ist; die oben aufgezählten Abgründe sind nicht nur zum ersten Male untersucht worden, es wird deren in keinem Werke bisher auch nur gedacht.

Fassen wir die bisherigen Andeutungen zusammen, so ergeben sich folgende Anhaltspuncte für weitere Untersuchungen:

Es ist nicht daran zu zweifeln, dass die Recca, welche bei St. Canzian sich in den Karst verliert, bei St. Giovanni di Duino unter dem Namen Timavo wieder zu Tage bricht, aber mit einer dreifach grösseren Wassermasse.

Dies erklärt sich dadurch, dass der Fluss der unterirdische Abzugscanal ist für das ganze Plateau von dem Rande des Karstes gegen das Meer zu, wo der Tasello sich an den Kalk anschliesst, bis zu dem Rande des Wippachthales hin.

Die Richtung des Hauptarmes scheint von St. Canzian westlich unter Corgnale, Lipizza zur Trebichgrotte zu gehen. Die Hälfte dieser Strecke dürfte ein ununterbrochener Canal sein, mit allmälig sich senkender Decke, bis der Fluss da, unter den in den Wasserspiegel sich senkenden Felsen hinweg, eine Reihe von isolirten Höhlungen passirt, wie die Trebichgrotte, die dann als communicirende Gefässe sich zu einander verhalten. Je weiter abwärts nach Westen scheinen diese Höhlungen an Raum abzunehmen, denn die ungeheure Wassermasse, welche in der Trebichgrotte bis zu 344′ steigt, ist sicher mehr die Wirkung eines Rückstauens als eines plötzlichen Anfüllens vom oberen Laufe her.

Der Fluss bildet wahrscheinlich mehrere Arme, und es ist möglich, dass einer auch nordwestlich unter Divazza und Povier sich hinzieht. Wahrscheinlich aber finden sich in dieser Richtung isolirte Höhlungen, welche mit den Tagwassern sich füllen, in den tiefer gelegenen Fluss abfliessen, und nur bei hohem Wasserstande auch direct unter einander communiciren.

In dem oberen Laufe bis zur Trebichgrotte ist die Mächtigkeit der Decke über den Höhlen jedenfalls so bedeutend, dass keine Einstürze zu befürchten sind, je weiter nach Westen nimmt diese Mächtigkeit aber in dem Masse ab, als der Karst selbst sich senkt.

Von der Trebichgrotte westlich ist der unterirdische Lauf des Flusses zweifelhaft. Es ist wahrscheinlich, dass er die westliche

Richtung beibehält, über Gabrovitza-Nabresina gegen Duino, es ist aber auch möglich, dass er sich unter der nördlichen Mulde von Duttoule erstreckt. Das Meiste dürfte die Ansicht für sich haben, dass der Fluss zwei Arme bildet, die in den angedeuteten Richtungen auseinander gehen.

So wie die Poik in der Höhle von Planina mit dem aus dem westlichen Arme daselbst hervorkommenden Gewässer einen kleinen See bildet, so werden sich auch in der unterirdischen Recca mehrere seeartige Becken finden. Die Kenntniss ihrer Lage als Haupt-wasser-Reservoirs ist besonders wichtig. Vielleicht findet sich in der Gegend von Fernetich (auf dem Plane mit † bezeichnet) ein solcher, wo Hr. Rudolf bei dem höheren Wasserstande Ende März d. J. selbst ein Rauschen gehört haben will.

Eine Wasserleitung nach Triest aus der Trebichgrotte hat zweifelsohne hinreichendes Gefälle, um zahlreiche Brunnen zu speisen, aber schwerlich würde dasselbe zu grossartigen technischen Etablissements genügen.

Herrn Sforzi's Plan gründet sich auf die Hypothese, dass der Tunnel nur 449 Kl. durch den Sandstein zu treiben sei, und dass man, den Kalk einmal erreicht, bald auf eine der denselben durchsetzenden Höhlungen stossen werde, welche mit Wasser erfüllt, nach dem Principe des Wassers sich ins Gleichgewicht zu setzen, eben so gut wie die entferntere Trebichgrotte als ursprüngliches Reservoir dienen würde.

Wenn es sich aber thatsächlich herausstellen wird, dass die Recca unter Corgnale, Lippiza u. s. w. verläuft, so würde eine Wasserleitung aus der dort zu findenden nächsten Entfernung nach Triest sich als weit vortheilhafter ergeben, als aus der Trebichgrotte. Die Entfernung wird dort allerdings grösser sein, als hier, aber 100 Kl. mehr oder weniger kommen bei einem solchen Werke, das für die Ewigkeit bestimmt ist, nicht in Betracht. Ueberdies, Hrn. Sforzi's Hypothese angenommen, wäre auch hier nur durch den Tasello der Stollen zu brechen, der in der Richtung von Bassovitza z. B. eine nicht viel grössere Mächtigkeit haben wird als bei Rojano. Eben bei einem so kostspieligen Werke müssen die Anforderungen der Zukunft zum Maasstabe genommen werden, nicht aber die der Gegenwart, Triest's Zukunft liegt aber in der Bucht von Muggia. Dorthin wird und muss es sich ver-

grössern, denn abgesehen davon, dass am nordwestlichen Strande kaum mehr Platz zu gewinnen ist, so werden die Werften zweifelsohne schon in der nächsten Zukunft dorthin verlegt werden, dorthin die grossen Magazine, und dort ist auch Raum genug für technische Etablissements aller Art. Diese aber werden gewiss entstehen, wenn ihnen eine reiche Wasserkraft von hinlänglichem Gefälle geboten wird. Eine Leitung aus dem unterirdischen Laufe der Recca, oberhalb der Trebichgrotte, wird aber einen Fall von mehreren hundert Fuss haben können. Die Länge der Leitung, ausserhalb des Stollens bis zu dem entgegengesetzten Ende von Triest, kann wohl nicht als Einwurf gelten, da aus der Schlucht von Rojano man das Wasser eben auch an das entgegengesetzte Ende wird leiten müssen. Aber ein sehr grosser Unterschied liegt darin, dass man von dem hier vorgeschlagenen Stollen, im Südost von Triest, die Länge bis zum entgegengesetzten Puncte bereits kennt, denn die Erweiterung Triest's nach Westen hin hat ihre Grenze bereits erreicht. Angenommen, dass die fernere Erweiterung und namentlich alle grossen Etablissements der Handelsmarine auf die Bucht von Muggia für die Zukunft angewiesen sind, so hat man bei einem Stollen in der dortigen Gegend es in seiner Hand, die Hauptleitung abwärts in beliebigen Radien zu führen, und nur den Trinkbedarf nach Triest hinüber zu bringen; von Rojano aus ist dies umgekehrt der Fall.

Die Leitung aus der oberen Recca setzt voraus, dass der unterirdische Lauf des Flusses von St. Canzian aus so weit verfolgt wird als es möglich ist, und eventuell bis zu einem für die Leitung geeigneten Puncte. Damit aber würde ein Moment gewonnen, auf welches ich glaube das grösste Gewicht legen zu müssen. Diese Leitung hätte dann nur mit bekannten Verhältnissen zu thun. Der Lauf des Flusses, Fall, Geschwindigkeit, Wassermasse in seinen verschiedenen Stadien, die Dimensionen der Höhle, Mächtigkeit ihrer Decke etc. wären dann lauter bekannte Factoren.

Die Leitung aus der Trebichgrotte ist auf die Erhebungen nur dieses einen Punctes basirt, der in seinen Verhältnissen zu dem ganzen unterirdischen Wassersysteme nicht viel mehr als eine unbekannte Grösse ist, und es scheint höchst bedenklich, ein so grosses Unternehmen auf so vage Prämissen zu gründen. Die ungeheuren

Stauungen, welche daselbst beobachtet wurden, erlauben überdies die Frage, welches die Folgen sein müssten, wenn einmal ein Durchbruch erfolgen sollte? und wer nur ein paar hundert Klafter in den Karsthöhlen zurückgelegt hat, wird an dem Umfange solcher Revolutionen nicht zweifeln können. Wer ist Bürge dafür, dass ein gewaltsamer Einsturz nicht die innern Canäle und Reservoirs der Art verschüttet, dass der Stollen dann nur eine unbedeutende Quantität Wasser erhält? Wäre die Arbeit einer dadurch nöthigen Räumung nicht eine solche, die selbst wieder mehrere Jahre und entsprechende Summen verschlingen würde?! Es ist dies eine Möglichkeit, die insbesondere der Hypothese entgegen gehalten werden kann, nach welcher der Stollen nur bis in die Kalkformation getrieben werden soll. Wird der Stollen aber in den obern Lauf des Flusses geführt, so wird man in all diesen Beziehungen mit bekannten Grössen zu thun haben.

Nach dem Gesagten halte ich die weitere Erforschung des Laufes der Recca von St. Canzian aus für unerlässlich und massgebend für die ganze Angelegenheit. Es ist diese Untersuchung keineswegs ein Riesenwerk, denn man kann unmöglich mehr mit vielen Katarakten zu thun haben, und jedenfalls gehört ein grösseres Capital von — Muth und Selbstverläugnung als wie von Geld dazu. Wer bürgt dafür, dass man nicht sogar bis zur Trebichgrotte vordringen kann? Wer dafür, dass durch diese nicht bloss ein Arm des Flusses geht, und der Hauptfluss in noch grösserer Nähe von Triest seinen Canal hat? Ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass aus der Höhle von Corgnale man einen Zugang zum Flussbett selbst wird finden können, was die weitere Untersuchung bedeutend erleichtern würde u. s. w.?

So lange der Lauf des Flusses selbst nicht erforscht ist, bleibt jeder Versuch, den unterirdischen Wasserlauf durch Schachte aufzufinden ein Lottospiel. Möglich dass der erste beste Abgrund, den man westlich von Trebich verfolgt, auf das Wasser führt, möglich dass man mehrere vergeblich untersucht; dass derlei Arbeiten sehr kostspielig sind ist klar, und wenigstens sollte früher eine Reihe von Beobachtungen angestellt werden. Ausströmende Luft und deren Ab- und Zunahme, die namentlich im Winter sich bemerkbar macht; wahrnehmbares Getöse nach anhaltendem Regenwetter u.s.w. werden Anhaltspuncte geben für die weiteren Untersuchungen dieser Klüfte.

Ich masse mir nicht an, durch die bisherigen Andeutungen immer das Wahre getroffen zu haben. Die Untersuchungen selbst, die ich dies Jahr anstellen konnte, sind an sich so schwierig, man hat mit dem Mechanischen der Expedition so viel zu schaffen, dass auf der ersten Fahrt in einer Strecke oft gar keine, und meist sehr flüchtige Beobachtungen angestellt werden können. Die Untersuchungen selbst stehen bis jetzt zu vereinzelt, als dass ihre Resultate mehr als Vermuthungen sein könnten; in einer so wichtigen und umfangreichen Angelegenheit nützt es aber oft, auch nur einen Irrthum ausgesprochen zu haben, er ruft Widerspruch, Widerlegung, neue Beobachtungen hervor und endlich ist das Resultat doch — die Wahrheit.

Nach dem bisher Gefundenen wird man aber den Wunsch sehr begreiflich finden: Möchte es mir vergönnt werden, meine Wanderungen unter dem Karst fortzusetzen, und möchte es mir glücken, diese Untersuchungen zu einem praktischen folgenreichen Resultate zu führen!

Sitzung vom 27. Mai 1851.

Bei der feierlichen Eröffnungssitzung der kaiserl. Akademie wurden folgende physikalische Preisaufgaben ausgeschrieben:

„Es sind die Erscheinungen der geleiteten Wärme auf eine mit der Erfahrung übereinstimmende Weise aus zulässigen Grundsätzen zu erklären" und für dieselbe ein Preis von Eintausend Gulden Conv. Münze bestimmt. Als Einsendungstermin war der letzte December des Jahres 1849 festgesetzt worden, welcher jedoch abgelaufen ist, ohne dass eine Abhandlung eingesendet wurde.

Die Classe beschloss diese Preisaufgabe nicht zu wiederholen, sondern hat nachstehend verzeichnete ihr vorgeschlagenen drei neuen Preisaufgaben (zu der seit 2. Februar 1848 noch geltenden Preisaufgabe aus dem Gebiete der Physiologie der Pflanzen, deren Termin am 31. December 1851 endet), angenommen, welche von der Akademie in ihrer Gesammtsitzung vom 28. Mai auch bestätigt wurden:

1. PREISAUFGABE.

Ueber den Zusammenhang zwischen Druck und Dichte der Gase.

(Von Prof. Joseph Petzval.)

Neuere experimentelle Untersuchungen haben erwiesen, dass das Mariotte'sche Gesetz nur zwischen gewissen Grenzen Gültigkeit besitze und dass namentlich bei hohem Drucke die Gase, selbst wenn sie nicht in der Nähe der Liquefaction sind, ganz anderen, bisher noch unbekannten Gesetzen folgen und der Druck ganz gewiss nicht als eine lineare Function der Dichte und Temperatur erscheine. Wohlbekannt ist ferner allen Wissenschaftsforschern, dass in den meisten, ja beinahe in allen denjenigen Fällen, wo das Mariotte'sche Gesetz nicht mehr zureicht, und eine genauere Kenntniss der Abhängigkeit des Druckes von Dichte und Temperatur wünschenswerth ist, auch eine eben so genaue Kenntniss der Wärme-Capacitäten als Function derselben Grundgrössen benöthiget werde, so dass die eine ohne der andern kaum einen wesentlichen Nutzen gewähren würde. Es scheint sogar, als ob mit Vortheil durch eine und dieselbe Reihe von Experimenten nach beiderlei Kenntniss gestrebt werden könnte. Die kaiserl. Akademie der Wissenschaften stellt in Anbetracht des Umstandes, dass eine genauere Kenntniss dieser Abhängigkeit gegenwärtig ein dringendes Bedürfniss sei, folgende Preisfrage:

Was sind Druck- und Wärme-Capacität bei Gasen, die sich ausserhalb der Nähe der Liquefaction befinden, für Functionen der Dichte und Temperatur?

Die kaiserl. Akademie wünscht, dass diese Aufgabe wo möglich bis zu einem Druck von 1000 Atmosphären und mindestens für drei verschiedene Gase gelöst werden möge. Sie gibt dem Sauerstoffe, Wasserstoffe und Stickstoffe vor allen übrigen den Vorzug.

Preis: zweihundert Stück k. k. österreichische Münzducaten. Termin der Einsendung ist der 31. December des Jahres 1852; die Ertheilung des Preises wird am 30. Mai 1853 erfolgen.

---

2. PREISAUFGABE.

Ueber die Bestimmung der Krystallgestalten in chemischen Laboratorien erzeugter Producte.

(Von Prof. Anton Schrötter.)

Seit Haüy, dem Schöpfer der wissenschaftlichen Krystallographie, wurde diesem Theile der Naturwissenschaften mehr Auf-

merksamkeit zugewendet; insbesondere waren es die Mineralogen, welche denselben weiter auszubilden suchten, nachdem **Mohs** auf so geniale Weise der Krystallgestalt den ihr gebührenden Platz unter den naturhistorischen Merkmalen anwies. Daher kommt es auch, dass eine weit grössere Anzahl der in der Natur vorkommenden, krystallisirten, unorganischen Naturproducte untersucht ist, als der in den chemischen Laboratorien erzeugten, obwohl für beide nur der Ort, nicht aber die Art der Entstehung verschieden ist, da die Kräfte, welche bei ihrer Bildung wirken, ganz dieselben sind. Es ist aber an der Zeit, auch diese Naturproducte in Bezug auf ihre naturhistorischen Eigenschaften gründlicher als bisher geschehen, zu untersuchen, denn eine genaue Kenntniss derselben ist für die Mineralogie eben so wichtig, wie für die Physik und Chemie.

Eine grosse Anzahl von leicht darstellbaren und häufig vorkommenden Verbindungen dieser Art ist noch gar nicht krystallographisch bestimmt, von anderen sind die Bestimmungen unzuverlässig, theils in Folge von Messungen mit unvollkommenen Instrumenten, theils weil die dazu verwendeten Krystalle nicht die erforderliche Beschaffenheit hatten, theils auch weil die Beobachter nicht die dazu nöthige Fertigkeit und Kenntniss einer gründlichen krystallographischen Methode besassen.

Die kaiserl. Akademie der Wissenschaften hat daher beschlossen, zur Lösung dieser Aufgabe einen Preis auszuschreiben, der jener Abhandlung unter den eingesendeten zuerkannt werden wird, welche die grösste Anzahl in chemischen Laboratorien dargestellter Verbindungen einer gründlichen und erschöpfenden krystallographischen Untersuchung unterzogen hat.

Es wird zu diesem Ende gefordert, dass mindestens 25 verschiedene Verbindungen, deren Krystallgestalt entweder noch ganz unbekannt oder bisher falsch angegeben ist, krystallographisch untersucht werden. Die Angaben müssen ferner die wissenschaftliche Begründung der Bestimmungen enthalten, und durch möglichst genau und richtig ausgeführte Zeichnungen erläutert sein.

Besonderer Werth wird darauf gelegt, dass unter den untersuchten Substanzen sich solche befinden, die Einer Reihe homologer Verbindungen aus dem Gebiete der organischen Chemie angehören, und dass ausser den krystallographischen auch noch andere physi-

kalische Bestimmungen, wie z. B. die der Dichte, des Schmelzpunctes, des optischen Verhaltens u. s. w. angegeben werden.

Preis: zweihundert Stück k. k. österreichische Münzducaten. **Termin** der Einsendung ist der 31. December des Jahres 1852; die Ertheilung des Preises wird am 30. Mai 1853 erfolgen.

---

3. PREISAUFGABE.

Bestimmung der Massen der Planeten.

(Von Prof. Simon Stampfer.)

Zur Berechnung der Störungen, welche jeder Körper unsers Sonnensystemes in seinem Laufe durch die übrigen erleidet, ist vor allem die Kenntniss der Massen der auf einander wirkenden Körper erforderlich. Nun kann aber die Masse eines Planeten nur aus seiner Einwirkung auf die anderen erkannt und abgeleitet werden, woraus folgt, dass die Astronomie nur nach und nach, nämlich nach Verhältniss der Zahl und der Genauigkeit geeigneter Beobachtungen zu einer immer schärferen Best mmung der Massen, und somit zur Vervollkommnung der Berechnung des Laufes der Planeten und Kometen gelangen kann. Die gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Planeten-Tafeln sind fast sämmtlich nahe ein halbes Jahrhundert alt; eine grosse Anzahl von Beobachtungen ist seitdem zugewachsen, vorzüglicher und genauer als jene aus früheren Zeiten. Zwar haben mehrere Astronomen in letzter Zeit die Masse einzelner Planeten, namentlich jene des Jupiters, wesentlich verbessert; allein ohne das Verdienst dieser Arbeiten im geringsten zu verkennen, glaubt die kaiserl. Akademie der Wissenschaften einen zur Förderung der Astronomie nicht unwesentlichen Schritt zu thun und dem Wunsche aller Astronomen entgegen zu kommen, indem sie einen Preis für eine neue, möglichst genaue und umfassende Bestimmung der Planetenmassen, namentlich der wichtigeren Hauptplaneten aussetzt. Wünschenswerth ist eine ähnliche Bearbeitung über die Masse unsers Mondes.

Von der Gründlichkeit und Vollständigkeit der ganzen Untersuchung, so wie von der nachgewiesenen Sicherheit der gewonnenen Resultate wird die Preiswürdigkeit abhängen.

Preis: dreihundert Stück k. k. Münzducaten. **Termin** der Einsendung ist der letzte December des Jahres 1853; die **Ertheilung** des Preises wird am 30. Mai 1854 erfolgen.

Zur Verständigung der Preiswerber folgen hier die auf die Preisschriften sich beziehenden Paragraphe der Geschäftsordnung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften:

§. 28. Abhandlungen, welche der Akademie vorgelegt werden, können in jeder in der österreichischen Monarchie einheimischen oder in lateinischer Sprache verfasst sein, und werden in jener Sprache gedruckt, in welcher sie geschrieben sind.

§. 40. Die um einen Preis werbenden Abhandlungen sind, wie allgemein üblich, mit einem Wahlspruch zu versehen, welcher zugleich einem den Namen des Verfassers enthaltenden versiegelten Umschlage als Aufschrift dient. Die Namen der preiswürdig befundenen Verfasser werden in der feierlichen Sitzung am 30. Mai von dem Präsidenten der Akademie nach öffentlicher Entsiegelung der Umschläge bekannt gemacht. Die übrigen Umschläge werden uneröffnet verbrannt, die Abhandlungen aber zurückbehalten.

§. 41. Theilung eines Preises unter mehrere Bewerber findet nicht Statt.

§. 42. Jede gekrönte Preisschrift bleibt Eigenthum ihres Verfassers. Wünscht es derselbe, so wird die Schrift von der Akademie als abgesondertes Werk in Druck gelegt. In diesem Falle erhält der Verfasser fünfzig Exemplare, und verzichtet auf das Eigenthumsrecht.

§. 43. Die wirklichen Mitglieder der Akademie dürfen an der Bewerbung um die von ihr ausgeschriebenen Preise nicht theilnehmen.

In Folge besonderen Beschlusses behält sich die kaiserl. Akademie vor, Schriften, welchen zwar kein Preis zuerkannt werden konnte, die aber als der Berücksichtigung würdige wissenschaftliche Leistungen anerkannt wurden, nach Uebereinkunft mit dem Verfasser zu honoriren und in Druck zu legen.

Ausser den oben genannten, von der Akademie ausgeschriebenen, wurden noch nachstehende Preisaufgaben vorgeschlagen:

Unmittelbar nach Daguerre's bewunderungswürdiger Erfindung hat sich allerwärts ein sehr reges Bestreben kundgegeben, diese höchst interessante Erweiterung unsers physikalischen Wissens hauptsächlich in einer zweifachen Beziehung noch mehr zu vervollkommnen und gewissen praktischen Bedürfnissen zugänglich zu machen. Es soll hiedurch erstlich hingedeutet werden auf die mehrfachen Versuche, die Bilder der Camera mit ihrer ganzen Farbenpracht auf der Platte zu fixiren, so wie ferner auf die nichts weniger als erfolglosen Bemühungen, die erzeugten Bilder zu ätzen und durch den Abdruck beliebig zu vervielfältigen, — ein Fortschritt, der, erst einmal einer grösseren Vollkommenheit entgegengeführt, insbesondere der Mikroskopie sehr zu statten kommen wird. — Die höchst merkwürdige von Bequerel gemachte Erfahrung, dass Silberplatten, welche nach einer gewissen Vorbehandlung der Einwirkung eines elektrischen Stromes ausgesetzt werden, die Eigenschaft erlangen, durch die blosse Bestrahlung mittelst eines Prismas in Zeit von wenigen Secunden ein ziemlich lebhaftes Farbenbild des Spectrums, wenn auch nur vorübergehend, in sich aufzunehmen, so wie in anderer Beziehung die wohlbekannten von Berres und Donnè erzielten Resultate im Aetzen der Daguerreotypplatten verbannen nicht nur jeden Zweifel rücksichtlich der Möglichkeit einer endlichen glücklichen Lösung dieser beiden Probleme, sondern lassen es sogar als sehr wahrscheinlich erscheinen, dass diese wissenschaftliche Angelegenheit bei einer so bedeutenden Anregung, wie diese durch die Ausschreibung eines akademischen Preises geboten würde, allenthalben mit erneuerter Energie wieder in Angriff genommen, und man kann es fast mit Bestimmtheit sagen, jedenfalls einer wesentlichen Vervollkommnung entgegengeführt werden würde. Die Pariser Akademie hat bekanntlich dieser schönen Erfindung vom ersten Augenblicke ihres Bekanntwerdens ihre ganze Aufmerksamkeit geschenkt und derselben mit nicht gewöhnlicher Munificenz ihre Unterstützung zugewendet! Wäre es nun nicht ein unserer Akademie ganz würdiges Unternehmen, durch Ausschreibung eines namhaften Preises diese gleichsam nur zur Hälfte gelöste Aufgabe ihrer völligen Erledigung

entgegenzuführen? — Sollte die verehrliche Classe auf diesen nur in flüchtigen Umrissen von mir vorgebrachten Vorschlag einzugehen sich geneigt finden lassen, so erlaube ich mir noch weiters darauf anzutragen, dass eine eigene Commission zur genauen Formulirung und zur Feststellung der übrigen Modalitäten zusammengesetzt werden möge.

Christian Doppler.

Der Unterzeichnete erlaubt sich, der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften folgende Preisaufgabe vorzuschlagen:

„Es sind neue Versuche anzustellen behufs der genaueren „Ermittlung des mechanischen Aequivalentes der Wärme. Es ist zu „wünschen, dass die Preisbewerber Methoden einschlagen, welche „von denen des Herrn James Prescott Joule möglichst ab-„weichen, damit die Fehlerquellen, von welchen man sich nicht „befreien kann, verändert werden. Alle Maasse sind nach Mètres, „alle Gewichte nach Grammes und alle Temperaturen nach der „hunderttheiligen Scala anzugeben. Als Wärme-Einheit werde „diejenige Wärmemenge angenommen, welche nöthig ist, um ein „Kilogramm Wasser von 0 auf 1° C. zu erwärmen. Für diejenige „Abhandlung, welche nach der Natur der eingeschlagenen Methoden „und der Umsicht, mit welcher die Untersuchung geführt ist, das „grösste Vertrauen für die erhaltene Zahl erweckt, ist ein Preis „von.....bestimmt."

Der Unterzeichnete glaubt diesen Antrag durch folgende Gründe unterstützen zu können:

1. Der zu ermittelnde Zahlenwerth ist von so hoher Wichtigkeit, dass ihm in dieser Rücksicht unter allen die je ermittelt sind, ja vielleicht unter allen die je ermittelt werden, keiner voransteht. Es wird die Zeit kommen, in der es fast kein Kapitel der Physik gibt, in welchem er nicht eine wesentliche Rolle spielt. Nicht minder gross ist seine Tragweite für praktische Zwecke, indem er die Basis bilden wird für den Voranschlag über die Leistungsfähigkeit eines jeden arbeiterzeugenden Systems, indem er uns zugleich die Grenze bezeichnet, über welche hinaus sich unsere Hoffnungen niemals erstrecken dürfen.

2. Unsere Kenntniss des besagten Zahlenwerthes ist noch sehr unvollkommen, indem ihn Holtzmann nach theoretischen

Betrachtungen für zweifelhaft hält zwischen den Zahlen 343 und 429, während er in den Versuchen, die Joule zu verschiedenen Zeiten gemacht hat, zu 460, 438 und 425 gefunden wurde. Nach den theoretischen Untersuchungen von Clausius und den neuesten Bestimmungen von Joule ist einige Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass der wahre Werth etwa 420 bis 425 betragen mag. Es würde also von der grössten Wichtigkeit sein, wenn sich dies durch neue Experimental-Untersuchungen bestätigte, und die Fehlergrenzen einander so viel als möglich genähert würden.

3. Es muss zur Förderung des fraglichen Gegenstandes durch Aussetzen von Preisen aufgemuntert werden, weil man befürchten muss, dass dieselbe sonst länger als es für die organische Fortbildung der Wissenschaft wünschenswerth ist unterbleibt, indem diejenigen Kräfte, die im Stande sind, sich an ihr zu betheiligen, sich anderen Feldern zuwenden werden, auf welchen die grossen leitenden Ideen noch nicht erschöpft sind, sondern wo der Experimentator erst die Fundgrube für neue Gedanken zu eröffnen hat.

Aus allen diesen Gründen glaubt der Unterzeichnete sagen zu können, dass es der Wissenschaft ebenso nützlich als für die Akademie ehrenvoll sein wird, wenn sie einen Theil ihrer Geldmittel auf den gedachten Zweck verwendet.

Ernst Brücke.

Es ist bekannt, dass sich jede lineare Differentialgleichung der ersten Ordnung wie:

$$X_1 \frac{dy}{dx} + X_0 y = o,$$

was auch X_0 und X_1 für Functionen der unabhängigen Veränderlichen x sein mögen, integriren lasse durch die geschlossene Formel:

$$y = C . e^{-\int \frac{X_0}{X_1} dx},$$

die sohin andeutet, auf welche Weise sich das Integral der Differentialgleichung, aus den Coëfficienten derselben, unabhängig von ihrem speciellen analytischen Baue, ableiten lasse. Eine ähnliche Formel für die Differentialgleichungen der zweiten Ordnung:

$$X_2 \frac{d^2y}{dx^2} + X_1 \frac{dy}{dx} + X_0 y = o$$

Eine Kenntniss des Einflusses der klimatischen Verhältnisse auf den Stoffwechsel in den Pflanzen wäre von nicht geringer Bedeutung, wenn man bedenkt, dass die Acclimatisationsversuche damit in einem bestimmten Zusammenhange stehen. Man versucht mit nicht geringen Kosten hie und da Pflanzen anzubauen, deren Vaterland einer andern Zone angehören. Die Ursache dieser Versuche liegt in der Brauchbarkeit, in der Nützlichkeit eines oder des andern Bestandtheiles einer Pflanze zu bestimmten Zwecken. Es ist ein möglicher Fall, dass eine Pflanze ganz gut in unserem Klima gedeiht, der Stoff aber, um dessenwillen ein Acclimatisationsversuch angestellt wurde, in unserer Zone nur in geringer Menge erzeugt wird, während er in dem Vaterlande der Pflanze reichlich von ihr hervorgebracht wird, oder dass dieser Stoff ganz und gar fehlt in dem Organismus der acclimatisirten Pflanze. Es würde aber Niemand derlei Versuche, deren Durchführung oft mit nicht unbedeutendem Aufwand von Kosten und Mühe verbunden ist, anstellen mit einer Pflanzenspecies, von der er im voraus wüsste, dass sie den Stoff in unserem Klima nicht erzeugt, um dessen Gewinnung es sich handelt. Es würde viel Mühe, viel Zeit, viel Geld erspart werden, wenn sich in dieser Richtung mit Sicherheit ein Resultat vorhersehen liesse. Es schien daher nicht ohne Nutzen, die Anregung zu Untersuchungen zu geben, die im Stande wären, zur Vervollständigung unserer Kenntnisse auf diesem Felde etwas Erhebliches beizutragen. Es lässt sich die Aufgabe kurz mit den Worten andeuten:

„Welchen Einfluss üben die klimatischen Verhältnisse auf den Stoffwechsel in den Pflanzen?"

Eine genaue Untersuchung von mehreren, unter verschiedenen Zonen gewachsenen Pflanzen würde diese Frage, wenn nicht beantworten, doch sicher ihrer Lösung nahe bringen.

Friedrich Rochleder.

Bei der grossen Wichtigkeit der Stärke aus der Pflanzenwelt für die Oekonomie darf es nicht Wunder nehmen, dass dieselbe seit einer Reihe von Jahren sowohl in physikalisch-chemischer, als auch pflanzen-physiologischer Beziehung häufig Gegenstand weitläufiger Untersuchungen war.

Nichts desto weniger lassen gerade unsere Kenntnisse der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Stärke noch sehr

viel zu wünschen übrig, wie schon eine oberflächliche Vergleichung der oft widersprechenden Angaben verschiedener Beobachter zeigt.

Bei den meisten der früheren Untersuchungen hat man auf die abweichenden Eigenschaften der Stärke, je nach ihrer Abstammung von verschiedenen Pflanzengattungen, nicht hinreichend Rücksicht genommen, ein Mangel, der jetzt selbst für das praktische Leben um so fühlbarer ist, als Nahrungsmittel, welche Stärkemehl enthalten, so oft verfälscht im Handel vorkommen.

Bei dem heutigen Zustande der Naturwissenschaften und der grossen Vervollkommnung des Mikroskopes, dürfte eine umfassende Untersuchung der Stärke und der aus derselben darstellbaren Verbindungen, in physikalisch-chemischer Beziehung, in das Bereich der Möglichkeit gehören; es wäre daher wünschenswerth, wenn die kaiserliche Akademie der Wissenschaften eine möglichst vollständige Untersuchung der Stärke zum Gegenstande einer Preisaufgabe machen würde. Hiebei wären folgende Puncte vorzüglich im Auge zu halten:

1. Eine geschichtliche Darstellung der bis zum Jahre 1851 über die verschiedenen Stärkesorten gepflogenen Untersuchungen, nebst einer genauen Angabe der betreffenden Literatur.

2. Genaue Untersuchung der physikalischen Eigenschaften nicht nur der Kartoffel- und Weizenstärke, sondern auch möglichst vieler anderer Stärkearten.

3. Vergleichende Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Stärkesorten und ihrer chemischen Eigenschaften, so wie der daraus ableitbaren Producte, welche jedoch nicht weiter als bis zum Stärkezucker zu verfolgen wären.

Das Vorkommen von ätherischen Oelen, wie ein solches z. B. bei der Kartoffelstärke nachgewiesen wurde, wäre hiebei nicht ausser Acht zu lassen.

Wünschenswerth wäre auch die Angabe möglichst einfacher Mittel, um die verschiedenen Stärke-Varietäten sowohl von einander, als auch von andern etwa damit Aehnlichkeit habenden Substanzen zu unterscheiden und die Quantitäten jeder derselben bestimmen zu können.

Anton Schrötter.

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Mai.)

Annuaire de l'institut des provinces et des congrès scientifiques. Paris 1851; 8°.

D'Avoine, Éloge de Rembert Dodoens. Malines 1850; 8°.

— et Morren, Charles, Concordance des espèces végétales, décrites et figurées par Rembert Dodoens, avec les noms que Linné et les auteurs modernes leur ont donnés. Malines 1850; 8°.

Biot, Edouard, Le Tcheou-Li ou rites des Tcheou. 3 Vol. Paris 1851; 8°.

Fremont, John Charles, Geographical memoir upon upper California, etc. Washington 1848; 8°.

Gasparini, Gugl., Osservazioni sulle viti e le vigne del distretto di Napoli. Napoli 1844; 4°.

— Ricerche sulla natura del caprifico ecc. Napoli 1845; 4°.

— Ricerche sulla origine dell' embrione sem. in alcune piante fanerogame. Napoli 1846; 4°.

— Proposto di un nuovo genere di piante appartenente alla famiglia delle cucurbitacee. Napoli 1847; 4°.

— Nuove ricerche sopra alcuni punti di anatomia e fisiologia spettanti alla dottrina del fico e del caprifico. Napoli 1848; 4°.

— Osservazioni sulla generazione delle spore nel podisoma fuseum. Napoli 1848; 4°.

— Osservazione sopra un fenomeno di trasudamento linfatico in alcune piante graminacee. Napoli 1850; 4°.

— Osservazioni intorno alla struttura del cerillo.

— „ „ ad alcune piante coltivate nel R. orto botanico ecc. di Palermo.

— Nota sulla natura degli acidii nelle piante.

— Nuove ricerche sulla struttura dei cistomi.

— Descrizione delle isole di Tremiti. (s. l. et d.)

Gesellschaft, antiquarische, in Zürich, Mittheilungen. Bd. VIII. H. 1.

Holmboe, C. A., Om pronomen relativum og nogle relative conjunctioner i vordt oldsprog. Christiania 1850; 4°.

Laws of the united states relating to patents and the patent office etc. Washington 1848; 8°.

Mayer, J. R., Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. Heilbronn 1851; 8°.

Moro, Gaetano, Observations in relation to a communication between the atlantic and pacific oceans, through the Isthmus of Tehuantepec etc. New-York 1849; 8°.

Morren, Charles, Héliotrope, immortalité de Louise-Marie etc., reine des Belges. Bruxelles 1850; 4°.

Owen, David, Letter of the secretary of the Treasury comunicating a report of a geolog. reconnaissance of the Chippewa land district of Wisconsin. Washington 1848, etc. 8°.

Presl, Carl, Epimeliae Botanicae. Pragae 1849; 4°.

Report of the naval committee to the house of representatives, August 1850, in favour of the establishement of a line of mail steam shipes to the western coast of Africa etc. Washington 1850; 8°.

Report of the secretary of war, communicating in answer to a resolution of the senate a report and map of the examinator of new Mexico, made by Lieutnant J. W. Abent. Washington 1848; 8°.

Roth, J. R., Schilderung der Naturverhältnisse in Süd-Abyssinien. München 1851; 4°.

Schweitzer, F., Abrégé de l'histoire des Comtes de Gorice et série de leurs monnaies. Trieste 1851; 8°.

Die theoretischen Staatsprüfungen in Oesterreich, von einem emerit. Präses der jurid. Facultät. Wien 1851; 8°.

Steiner, Codex inscript. rom. Danubii et Rheni. Seligenstadt 1851; 8°.

Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben. Verhandlungen, Bericht 7.

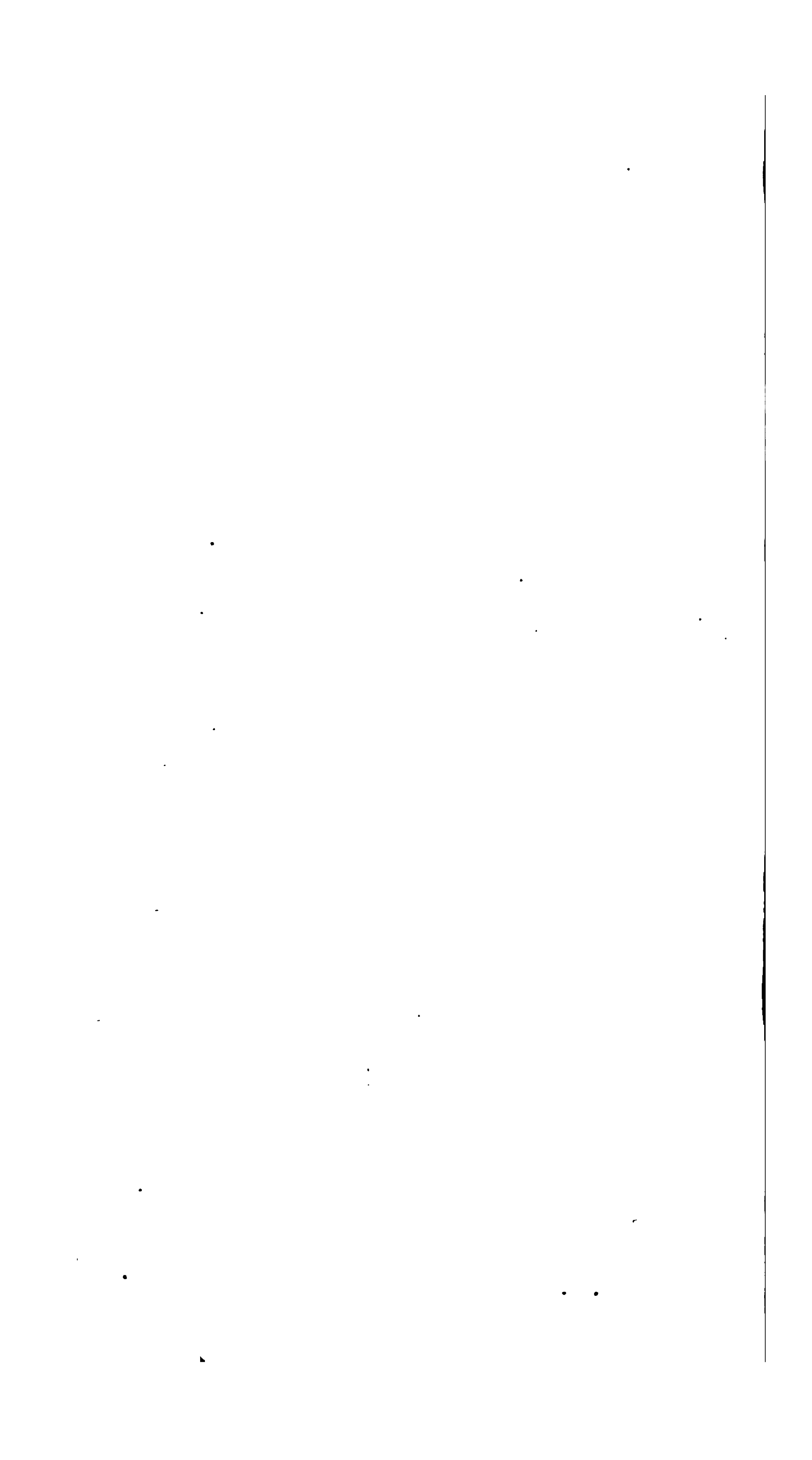
— Illustrationen zum Bericht 6. Ulm 1843—50; 4° und Fol.

Zeitbloom, Barthol., und seine Altarbilder auf dem Heerberge. (3. Veröffentlichung des Vereines für Kunst und Alterthum in Ulm.) Ulm 1845; Fol.

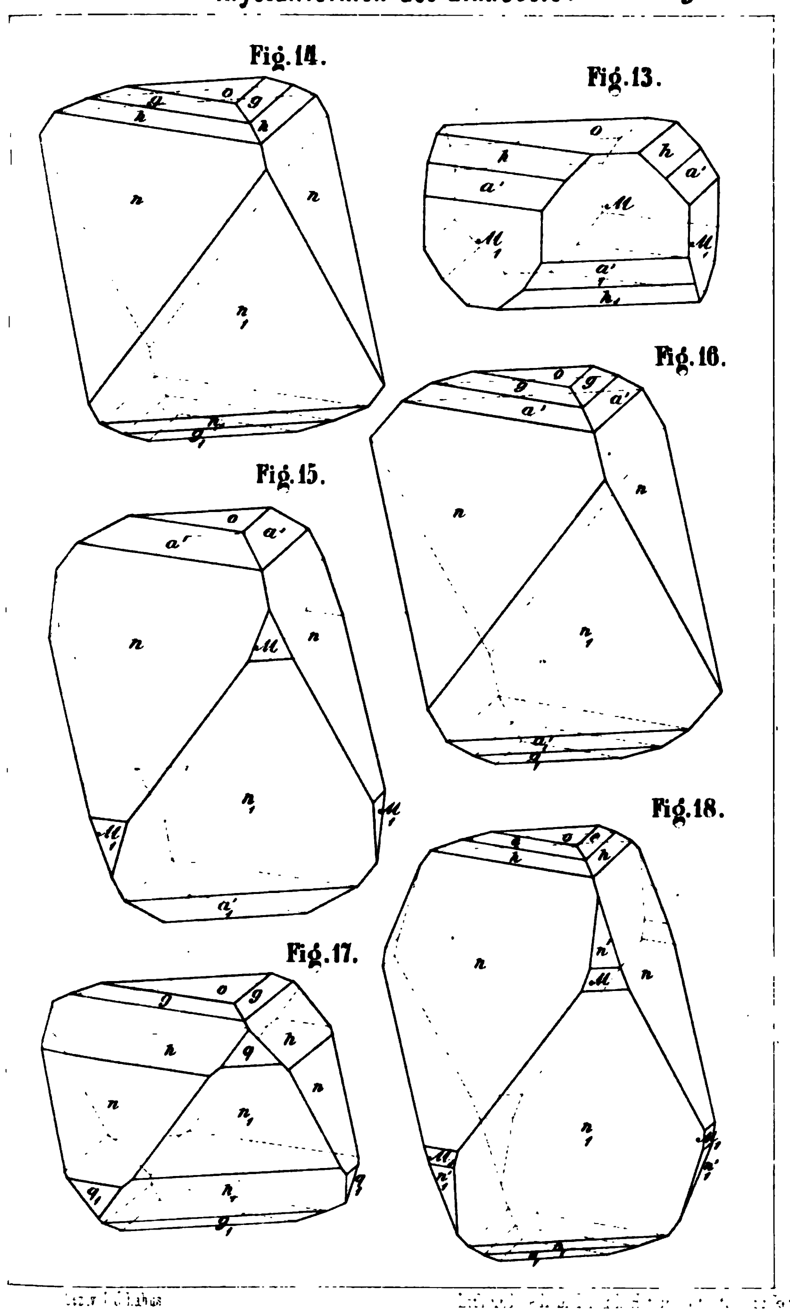
Verbesserungen.

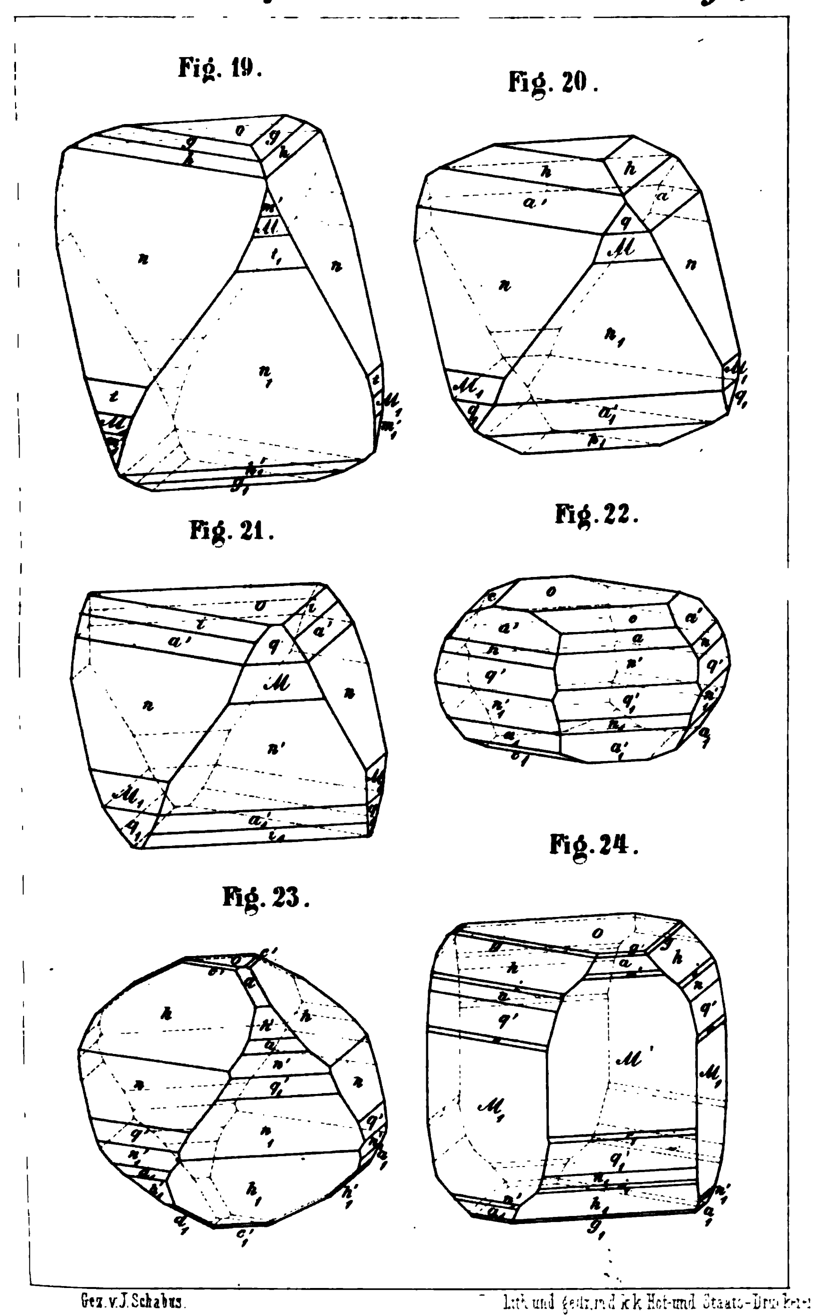
Auf Seite 290 Zeile 10 v. o. lies Schneiden statt Scheiden.
" " " " 3 v. u. " Herden " Heerden.
" " 292 " 18 v. o. " mag im Gehirne " mag nun im Gehirne.
" " 295 " 13 " " " oblongata " ablongata.
" " " " " v. u. " des " der.
" " 296 " 10 " " " des unteren Brückenrandes statt den unteren Brückenrand.
" " 297 " 8 " " " dieselbe statt derselbe.
" " 301 " 16 v. o. " Kreuzung " Creuzung.
" " 304 " 10 u. 9 v. u. „im Gegentheil auch wieder" ist wegzulassen.
" " " " 13 v. o. lies in statt auf.
" " 305 " 12 v. u. " oblongata " ablongata.
" " 306 " 8 v. o. " in " an.
" " 307 " 2 " " " Gemeingefühl " Geheimgefühl.
" " 311 " 6 " " " vermittelt " ermittelt.
" " " " 9 v. u. " von gewissen Theilen statt von einem gewissen Theile.
" " 312 " 12 " " " vorhanden " verbunden.

691 Z. 6 v. ob. lies: „einer andern Zone angehört" statt „angehören"



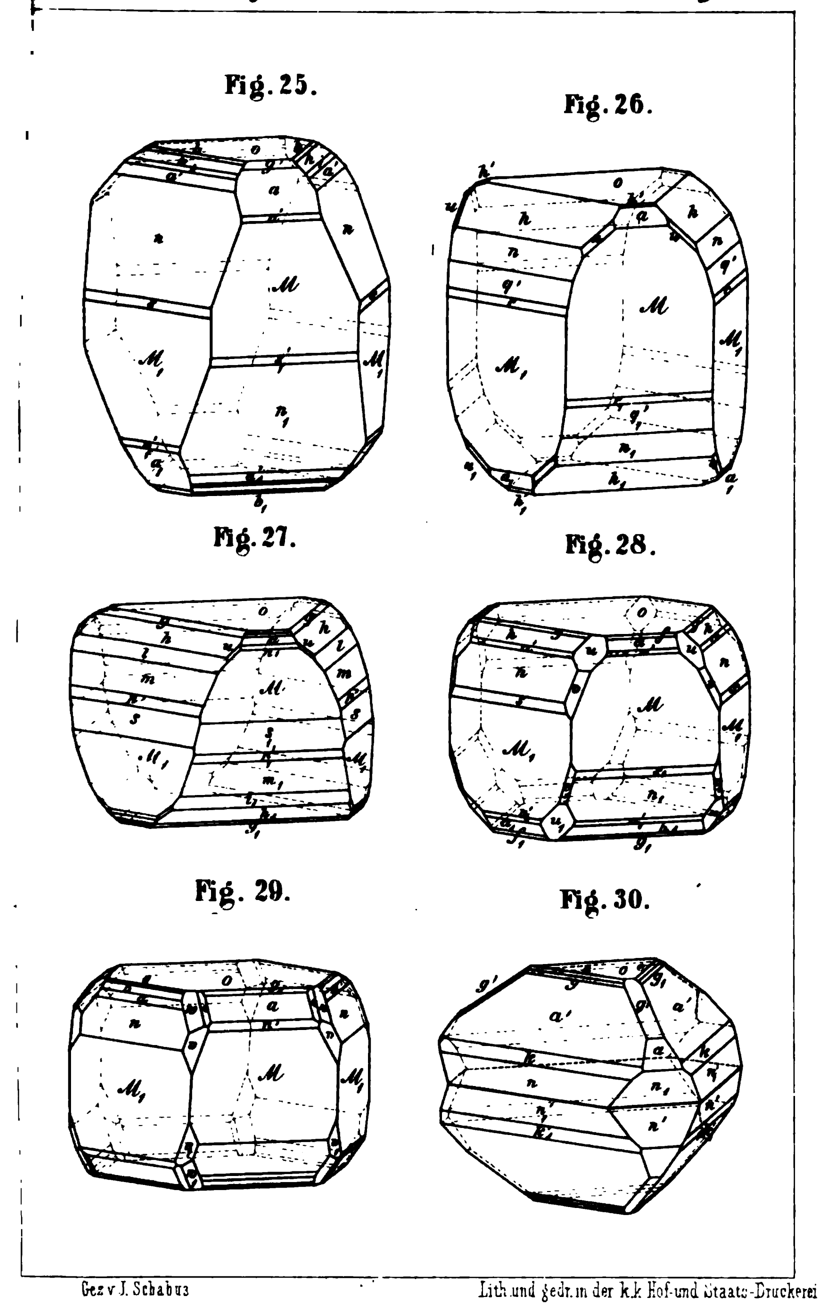
Krystallformen des Zinnobers. **Taf. III.**





Gez. v. J. Schabus.

Lith. und gedr. in d. k. k. Hof- und Staats-Druckerei



Gez. v. J. Schabus

Lith. und gedr. in der k. k. Hof- und Staats-Druckerei

Prag während des Eis[...]

TAF. VI.

[...]er	Tag des Eisstos[...]		
	0.0	+5.0	+6.0

d

a

δ

α

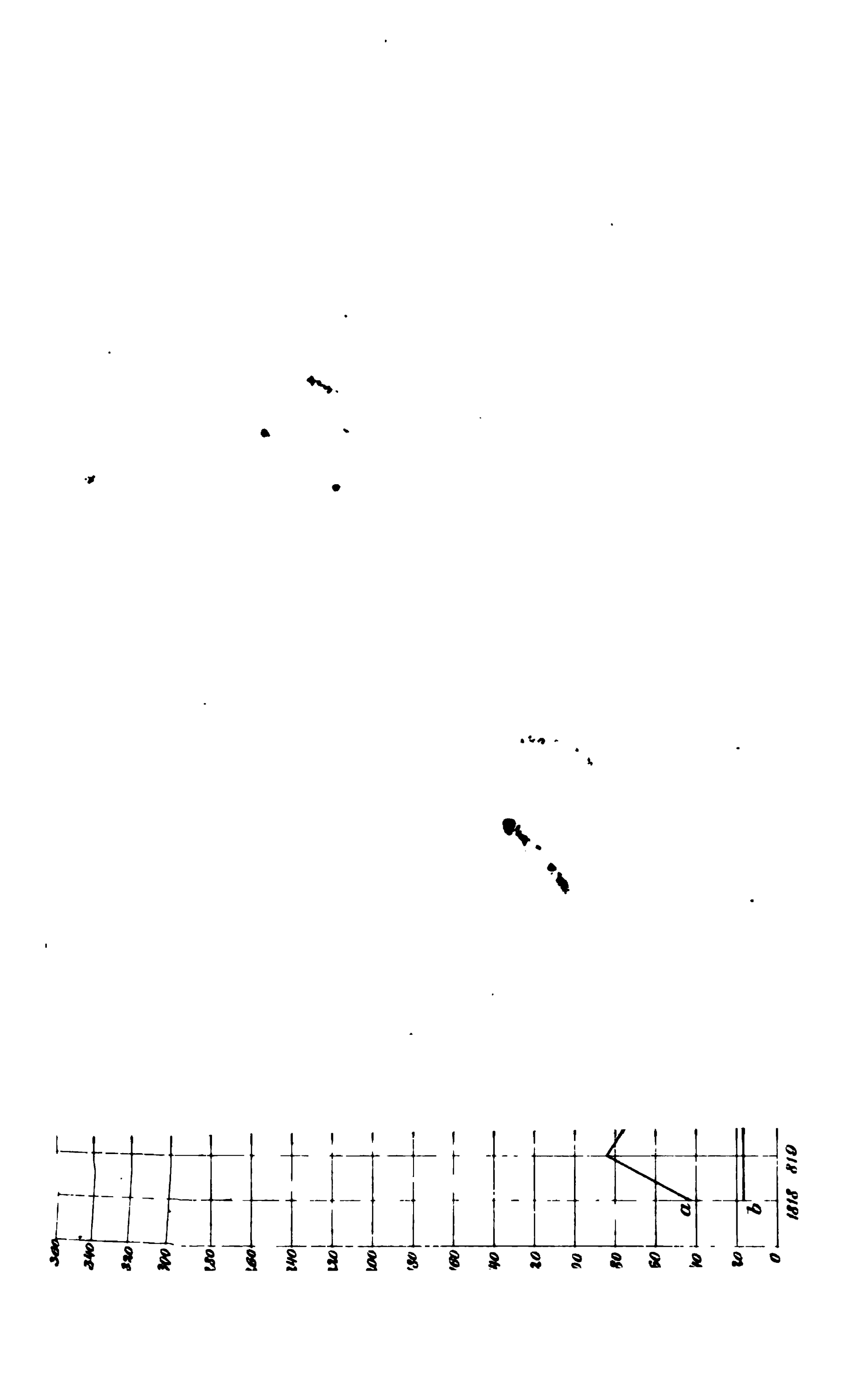
b c

β γ

[...]egels	beim Eisstos[...]		

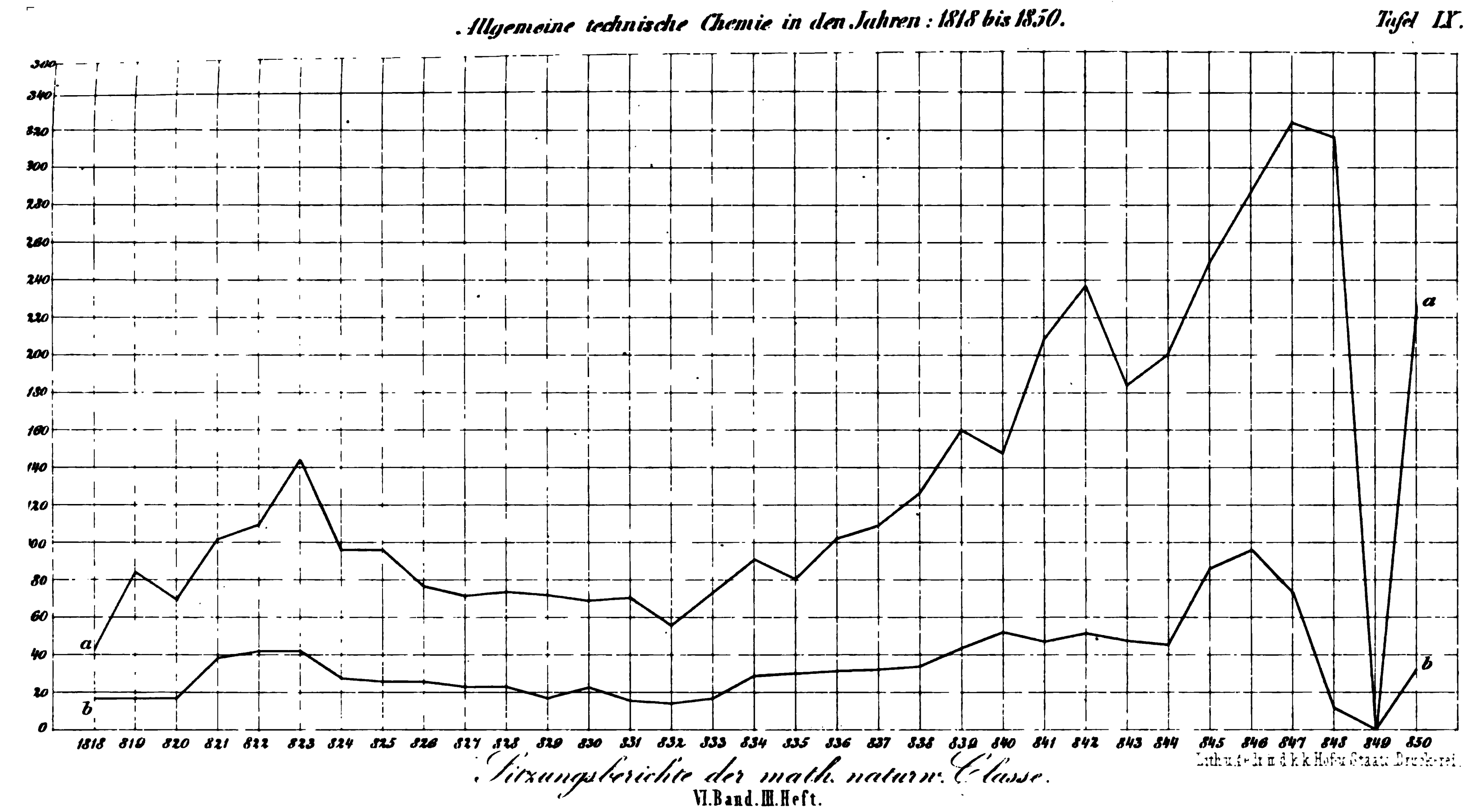
Lith. u. gedr. in der k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

[...]sse der k.k. Akademie [...]

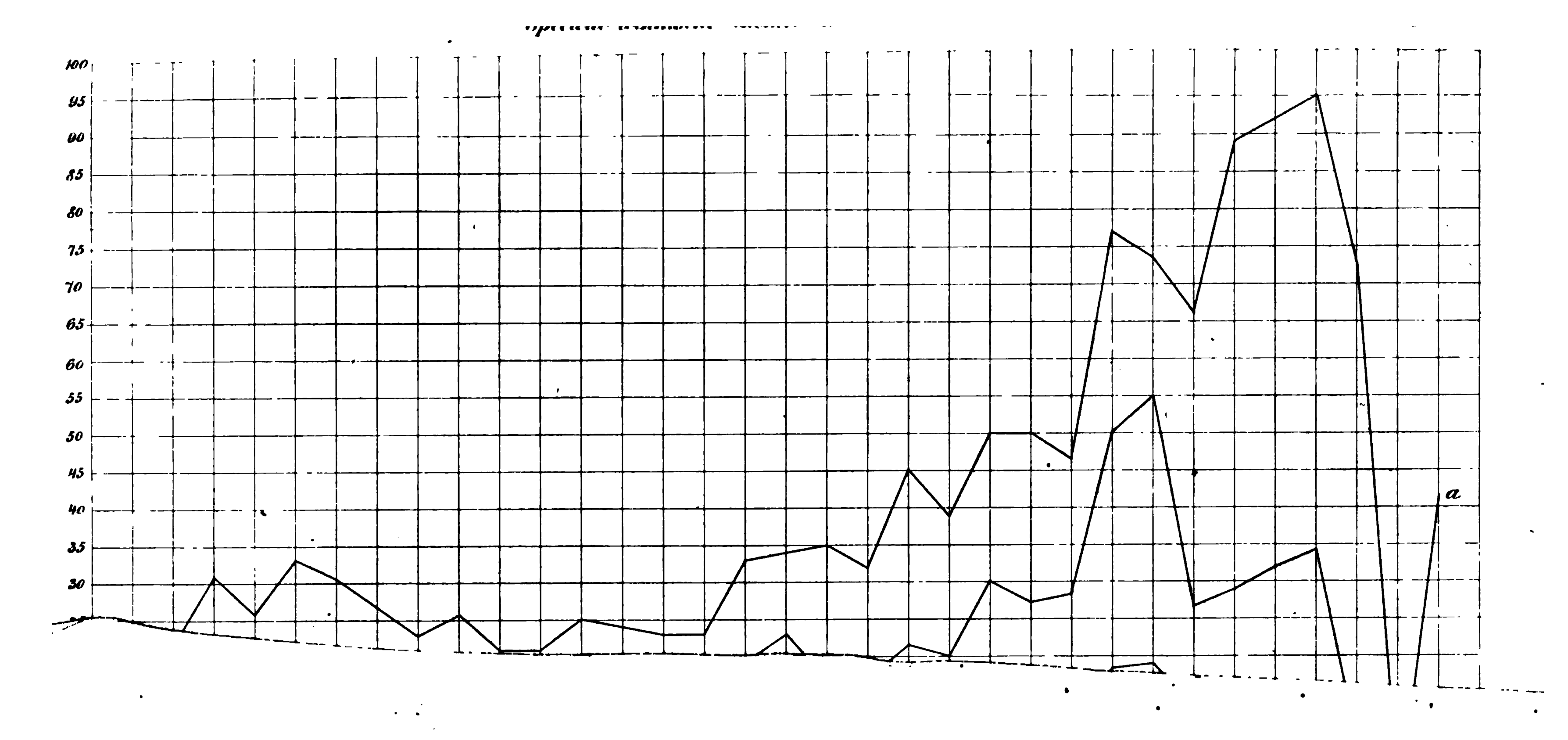


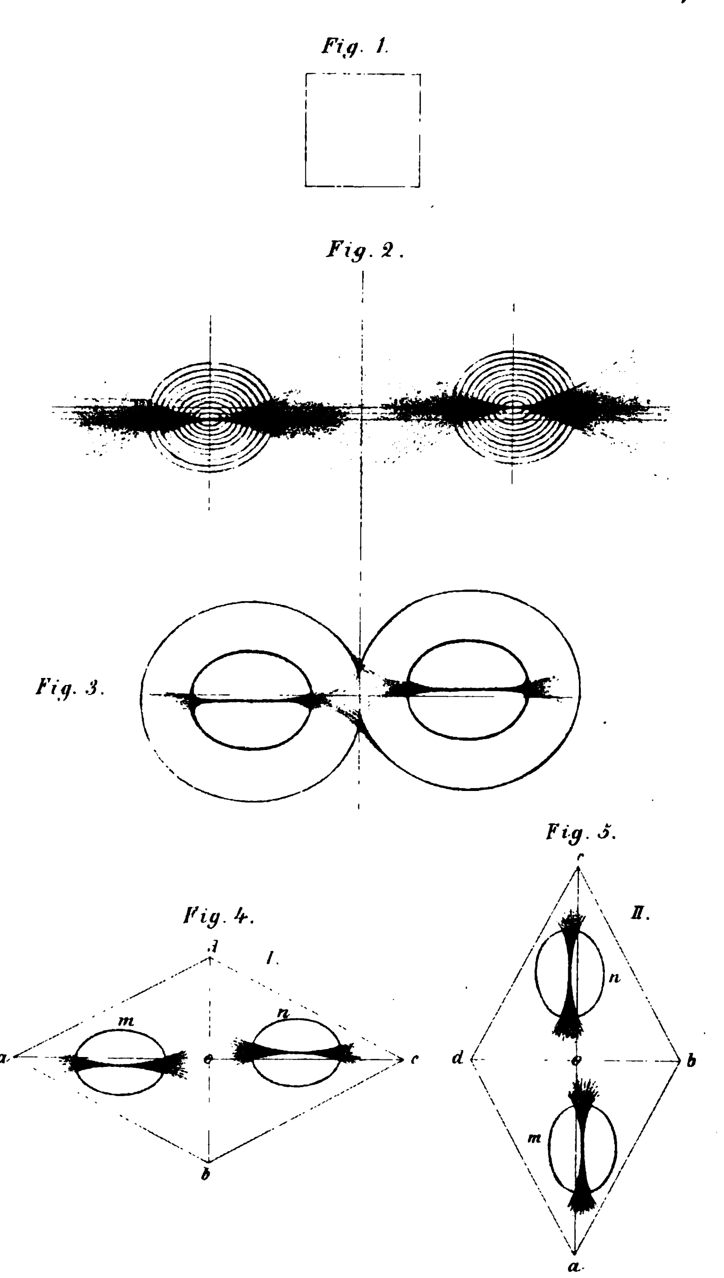
Allgemeine technische Chemie in den Jahren: 1818 bis 1850.

Tafel IX.



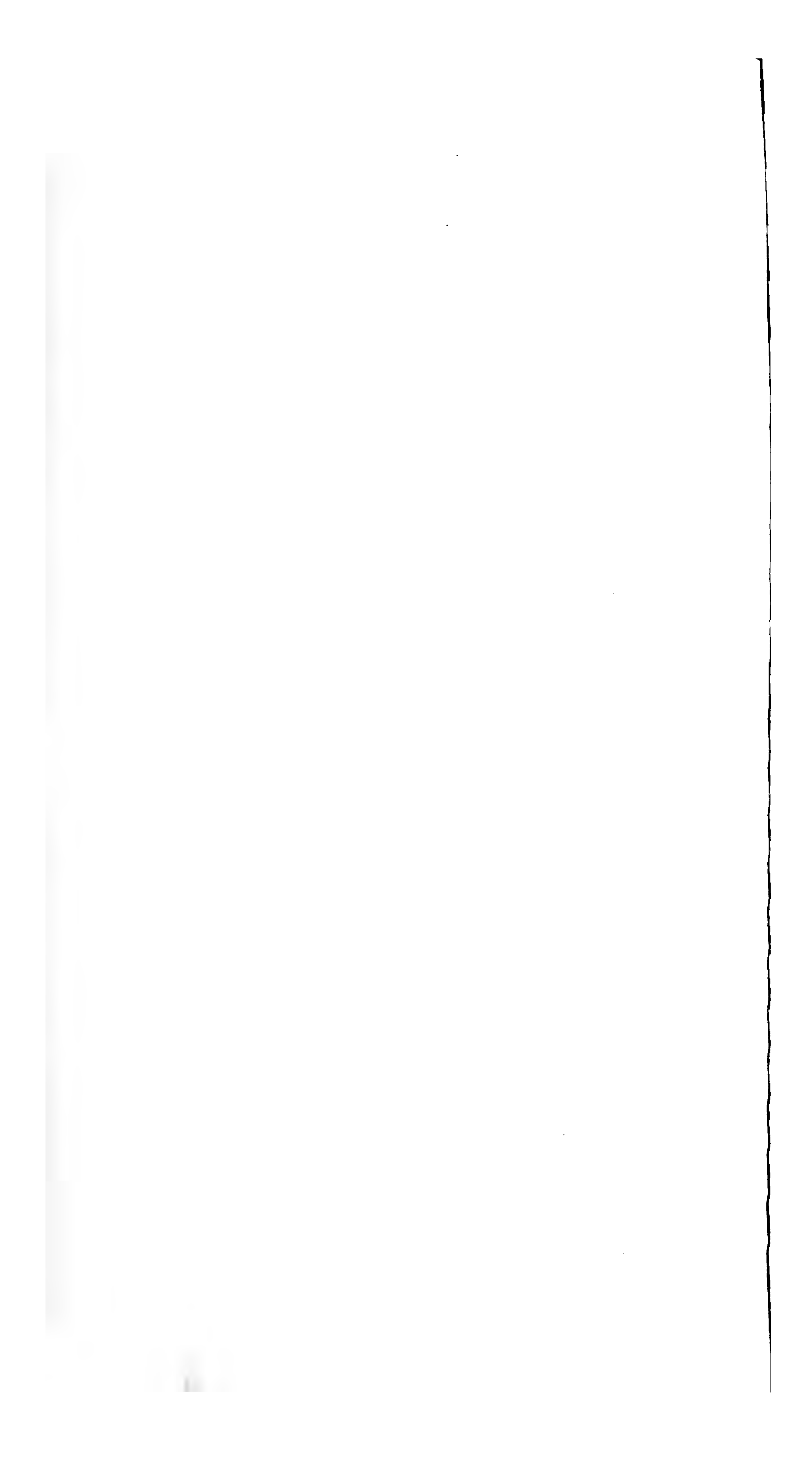
Lith. u. ged. i. d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

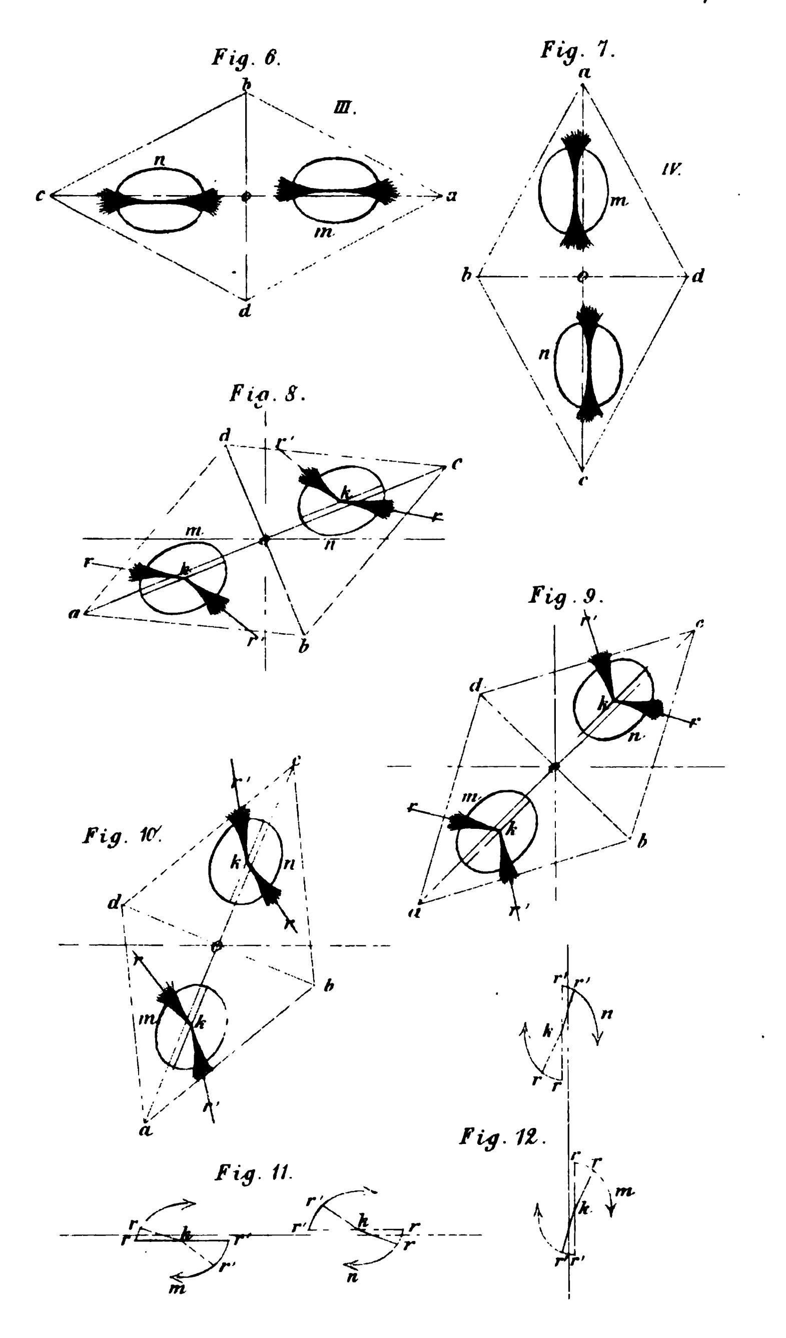

100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
a



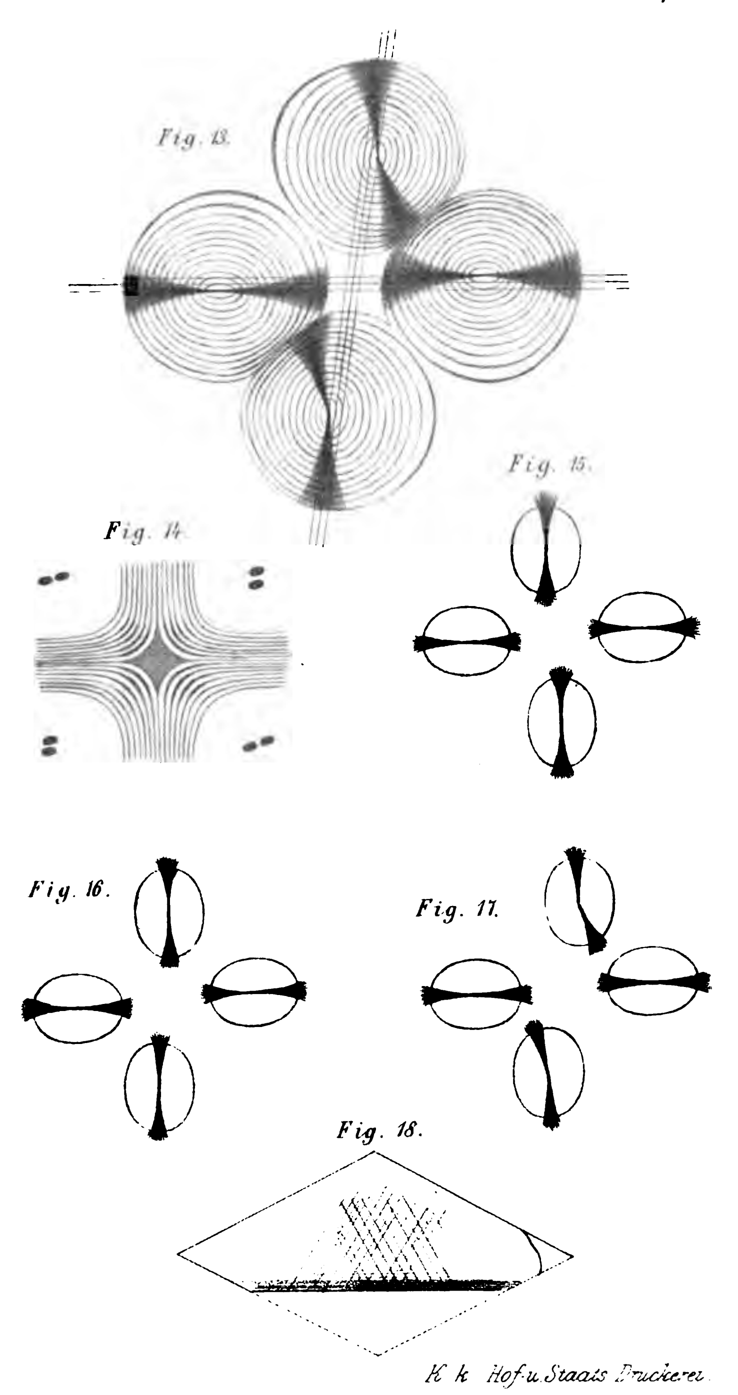
K. k. Hof- u. Staats-Druckerei

Sitzungsberichte der math. naturw. Classe.
Jahrgang 1851. VI. Band. 4. Heft.

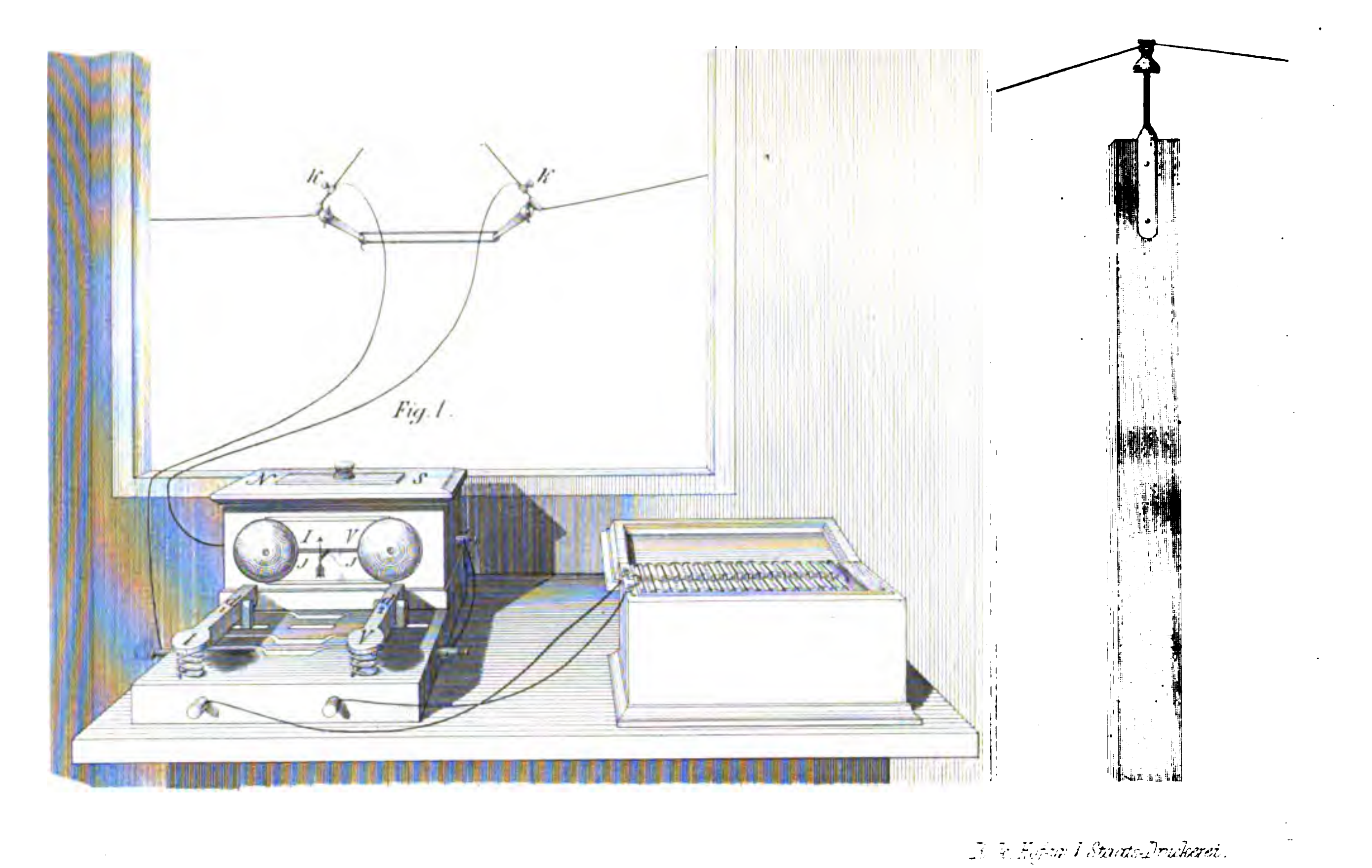




K. k. Hof- u. Staats-Druckerei



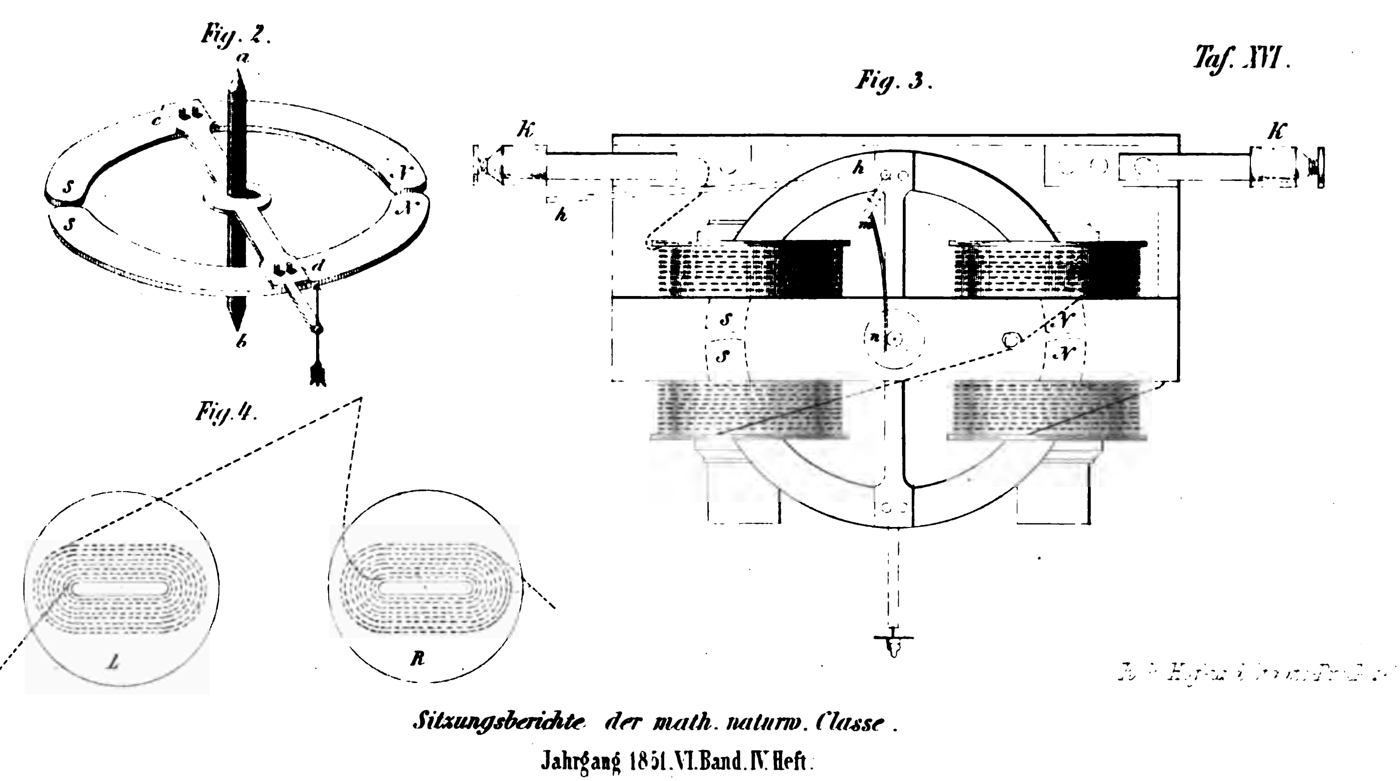
K. k. Hof- u. Staats-Druckerei.



A. d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1851. VI Band IV Heft.

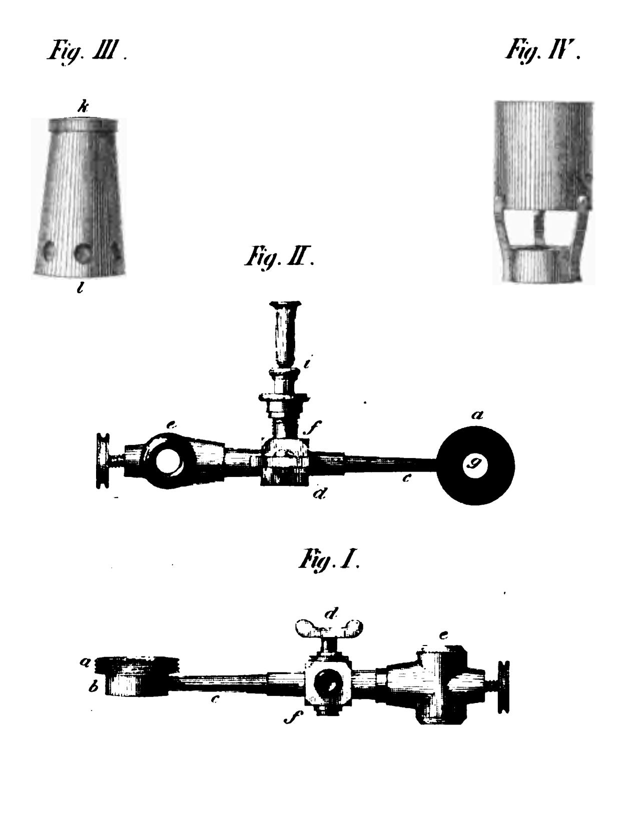

Taf. XVI.
Fig. 2.
a
c
d
b
S
S
N
N
Fig. 3.
K
K
h
h
m
n
S
S
N
N
Fig. 4.
L
R

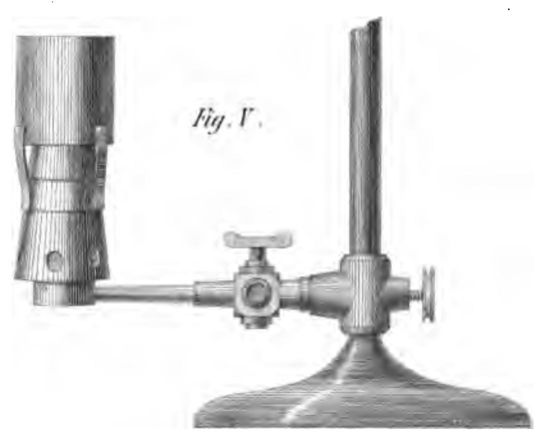
Taf. XVII.

Fig. 5.

Fig. 6.

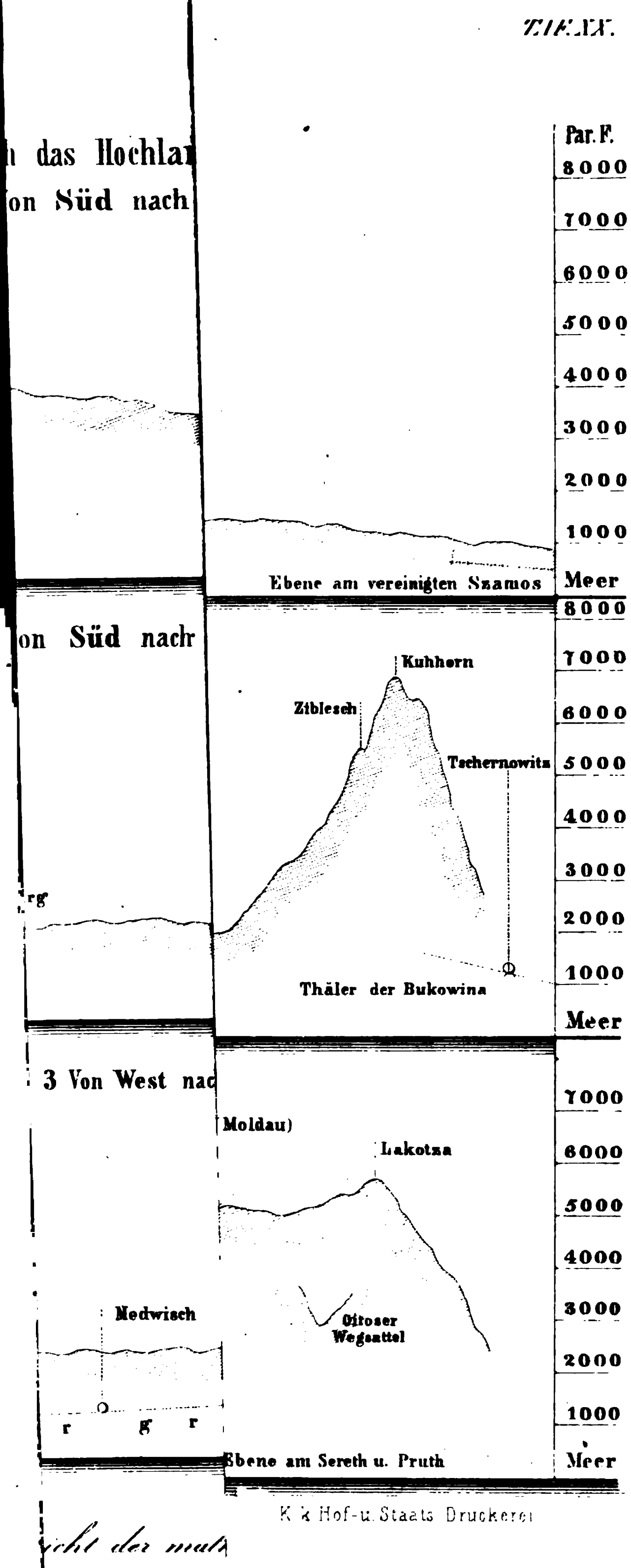
Fig. 7.


Fig. III.
k
l
Fig. IV.
Fig. II.
i
a
e
f
g
c
d
Fig. I.
d
e
a
b
c
f


Fig. V.

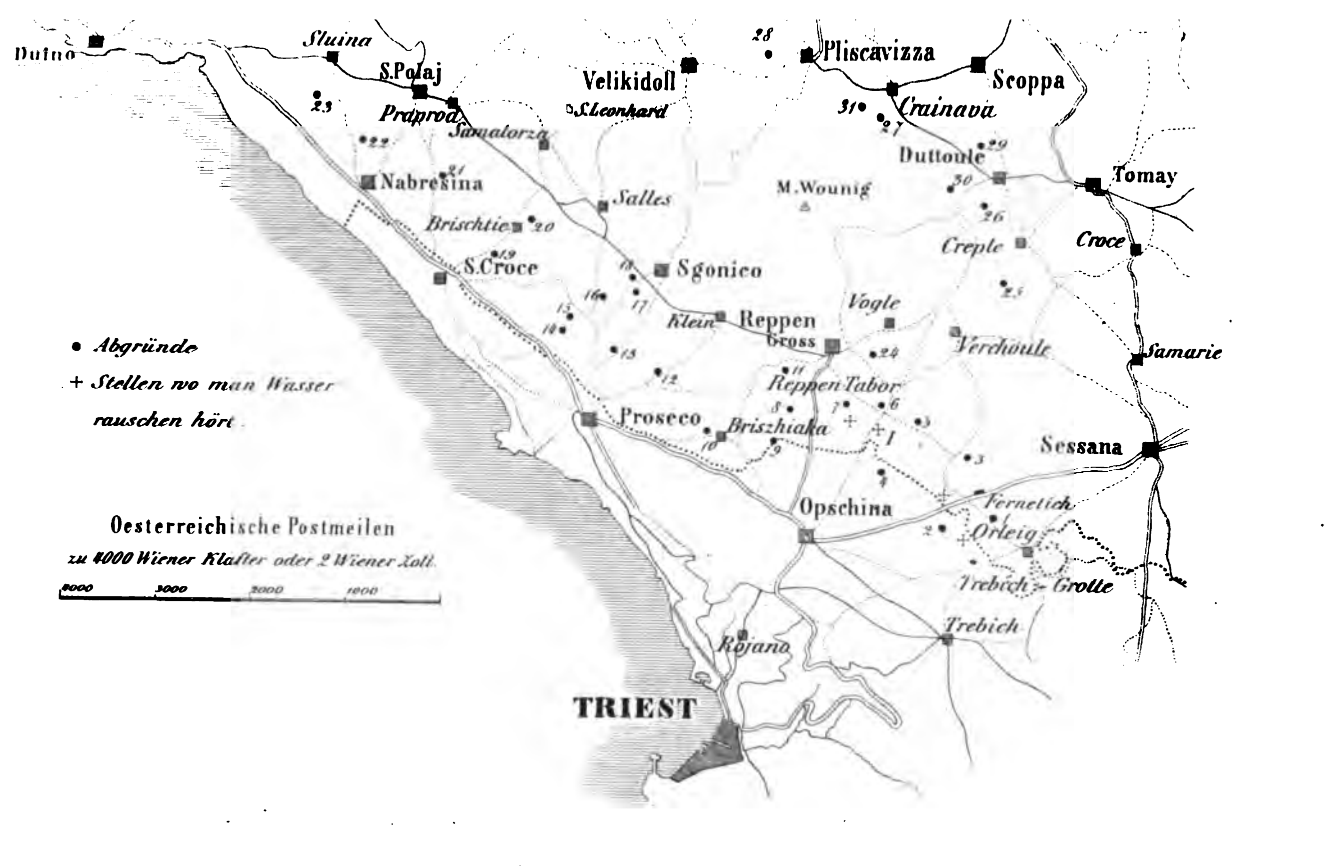
n d
on

on



K. k. Hof- u. Staats Druckerei

richt der math
gang 1851. VI. Band.



Sitzungsbericht der math. naturw. Classe.

Jahrgang 1851. VI. Band. 5. Heft.

End

